Zur Verkehrsgeographie der nordamerikanischen Großen Seen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der naturwissenschaftlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

eingereicht am 20. Januar 1939

von

Studienassessor Konstantin Rauch
aus München

Druck: Lengericher Handelsdruckerei, Lengerich i. W.

Tag der mündlichen Prüfung: 23. II. 39.

Berichterstatter: Prof. Dr. Fritz Machatschek

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsverzeichnis.

I. Geographische Voraussetzungen für den Verkehr

Das Land um die Seen

1. Lage, Bau und Oberflächengestaltung 5
2. Entstehung und Entwicklungsgeschichte 8
3. Uferbeschaffenheit und Häfen 11
4. Das Klima der Seenregion 14
5. Hydrographische Verhältnisse:
   Wasserstände und Seenspiegelschwankungen 16
   Landverbiegungen 17
   Abforstung 18
   Vergrößerungen der Seenausflüsse 19
   Künstliche Wasserentnahme 20
   Jährliche Niederschlagsmengen 21
   Verdunstung 22
   Jahreszeitliche Veränderungen 22
   Wasserhaushalt 23
   Nebel und Eisbildung 23
   Gezeiten 24
   Strömungen 25
6. Besiedlung des Seenuferlandes 25
7. Grundlagen der Wirtschaft 26

II. Verkehrswege des Seenlandes

A) Verbindungskanäle
   St. Mary's Fluß 29
   St. Clair Fluß, St. Clair See, Detroit Fl. 29
   Welland Kanal (Umgehung des Niagara) 29

B) Anschluß an benachbarte Wassersysteme
   St. Lorenz Strom (Seaway Project) 30
   New York State Barge Kanal, Chicago Sanitary Ship Kanal
   Miami-, Oswego- und Ohio-Kanal 32
   Georgian Bay Kanal, Trent Kanal, Champlain-Hudson Verbindung 32

III. Wirtschaft und Verkehr

A) Geschichtliches 34

B) Rechtliche Grundlagen
   Schiffahrt und Wasserentnahme 35
   Reedereien und Personal 36
   Quarantäne 36

C) Der Schiffspark

Entwicklung des Schiffsverkehrs 36
Schiffstypen 37
Fahrzeiten 39

D) Handel und Transport

Getreide 40
Erze 43
Kohle 45
Steine, Sand und Kies, Petroleum und Forsterzeugnisse 47
Stückgüter 48
Personenverkehr 49
Eisenbahnfähren 50

E) Lade-, Lösch- und Umschlagserleichterungen 50

F) Verkehrsprobleme 53

IV. Schrifttum 63

Zur Verkehrsgeographie der nordamerikanischen Großen Seen.

I. Geographische Voraussetzungen für den Verkehr.

Als „nordamerikanische Große Seen" seien die mächtigen Süßwasseransammlungen im Herzen des nordamerikanischen Kontinents bezeichnet: Oberer See, Huron See, Michigan See, Erie- und Ontario See unter gleichzeitiger Miteinbeziehung der geographisch dazugehörigen und sie begrenzenden Gebiete: Obermichigan (zwischen Michigan- und Oberen See), Untermichigan (zwischen Michigan- und Huron See) und Ontario (zwischen Huron-, Erie- und Ontario See). Die „Great Lakes", wie sie der Amerikaner heißt, liegen zwischen 41. und 49. Grad nördlicher Breite und der von ihnen gebildete Wasserweg erstreckt sich vom 76. bis 92. Grad westlich Greenwich, so eine Länge von etwa 2400 km erreichend, die der Entfernung Oslo — Madrid entspricht.

Der in der Literatur oft gebrauchte Ausdruck „Die beiden unteren Seen", womit man den Erie- und Ontario-See meint, ist ausgesprochen falsch. Tatsächlich liegt nämlich nur ein See, der Ontario See, „unten", das heißt nur 75 m über dem Meeresspiegel, während die Niveaux der restlichen vier auf einer Landstufe von mindestens der doppelten Höhe liegen (vgl. Fig. 1). Der am höchsten (180,3 m über dem Meere) eingebettete See ist gleichzeitig auch der nördlichste der Gruppe: der Obere See, der südlichste: der Erie See mit einer Höhe von 171,3 m über dem Meere (vgl. Seite 62).

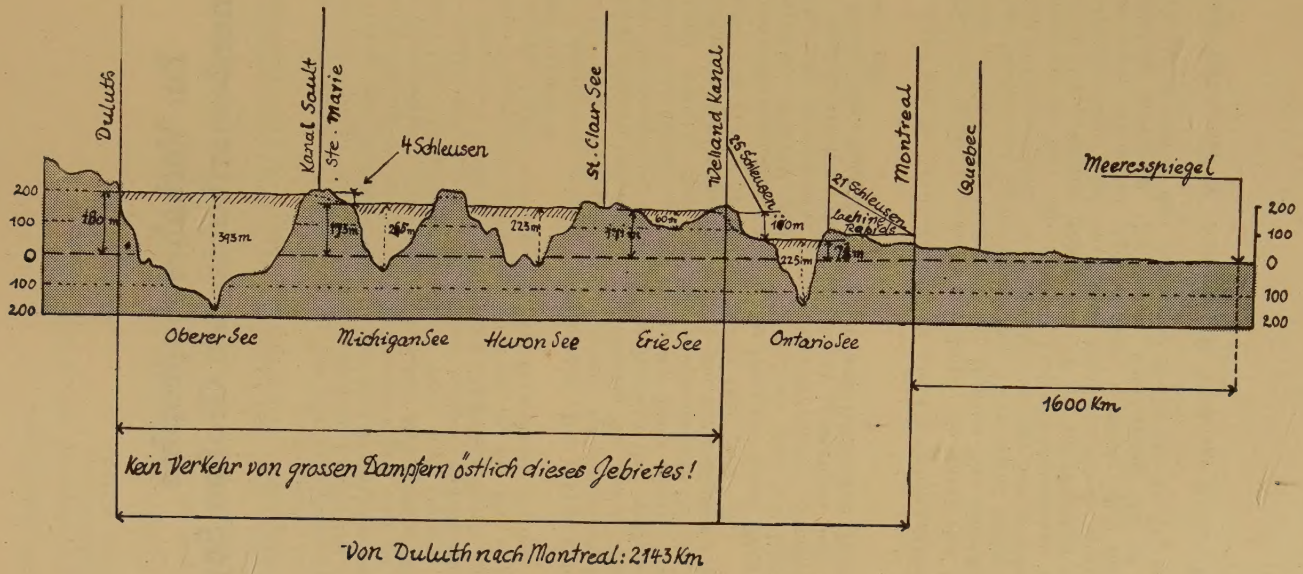
Die Flächenausdehnung dieses tief in das Herz der neuen Welt eingreifenden Wassersystems (243 500 qkm = $3^1/_5$ mal so groß wie Bayern) rechtfertigt nicht nur die Bezeichnung „Süßwassermittelmeer", sondern es nimmt nach seinen wirtschaftlichen und kulturlichen Leistungen den Rang eines wirklichen Meeres ein, weshalb es in der amerikanischen Rechtsprechung als „Hohe See" gilt.

1. Das Land um die Seen (Lage, Bau und Oberflächengestaltung).

Die Großen Seen liegen in einer Einsenkung, die durch den Verlauf der Wasserscheide[1] zwischen den Seen und der Hudson Bay einerseits und den Seen und dem Mississippi andererseits ihre Begrenzung erfährt. In Wisconsin wird die Wasserscheide zwischen dem Oberen See und dem Oberlauf des Mississippi aus flachen, nur 8—10 m hohen Höhenrücken gebildet, die nur gelegentlich von größeren Höhen (30—60 m) unterbrochen werden. Das Gebiet des Oberen Sees wird im Staate Michigan durch einen Höhenzug begrenzt, der nach Wisconsin hinüberzieht, nirgends aber die Höhe von 330 m beträchtlich übersteigt. Zu diesen Erhebungen, die in den Huron Mountains zu 410 m und in den Porcupine Mountains zu 415 m aufsteigen,

[1] Vgl. Great Lakes and St. Lawrence R. Drainage basins, Geogr. Rev., April 1927.

Fig. 1.


Duluth
Kanal Sault Ste. Marie
4 Schleusen
St. Claur See
Welland Kanal
25 Schleusen
21 Schleusen
Lachine rapids
Montreal
Quebec
Meeresspiegel
200
100
0
100
200
180m
345m
173m
265m
223m
171m
60m
160m
225m
74m
Oberer See
Michigan See
Huron See
Erie See
Ontario See
1600 Km
Kein Verkehr von grossen Dampfern östlich dieses Gebietes!
Von Duluth nach Montreal: 2143 Km

gelangt man in nur geringer Entfernung vom Südrand des Sees und das Gefälle von ihnen zum Seenspiegel hinab ist daher bedeutend. Nicht so rasch fällt das Land von diesen hohen Seenrändern nach Süden zu, wodurch jedoch der vorwiegend südliche Lauf einer Reihe von Zuflüssen des Mississippi und des Michigansees bedingt ist. Ganz anders geartet ist die Wasserscheide zwischen dem Eriesee und dem Ohio. Dort gelangt man nur über eine flache, sumpfige Hochfläche hinweg von den Anfängen eines Flußgebietes zu denen eines anderen. Die Anlage von Kanälen, die nur eine Höhe von 110—115 m zu überwinden nötig machte, bot geringe Schwierigkeiten. Noch weniger verkehrsbehindernd ist dieselbe Scheide im Staate Illinois, wo sich zwischen das Chicagoflüßchen und den Desplaines River, der in den Illinois entwässert, der Petit Lac einschiebt. Im Norden folgt die Wasserscheide den Ufern des Oberensees und Huronsees in einer Entfernung von ungefähr 80—150 km.

Die Halbinseln Untermichigan und Ontario sind größtenteils Flachland oder bestehen aus sanften Bodenwellen. Wie bei der geologischen Betrachtung ersichtlich wird (vgl. Seite 8) handelt es sich bei diesem Gebiet um eine Schichtstufenlandschaft[2] aus Kalken und Sandsteinen, deren oberflächliche Bodendecke durchgängig aus Geschiebemergel, Sand und Blockanhäufungen der Eiszeit besteht. Die Flüsse sind vielfach zu Seen gestaut und reich an Schnellen und Wasserfällen. Der Boden gibt guten Ackerboden ab, nicht ohne da und dort von Sand- und Sumpfstrecken durchsetzt zu werden. Die Südostecke von Michigan, Nordost-Ohio und die Halbinsel Ontario, werden von der Erie-Huron-Ebene eingenommen, die sich in keinem Falle höher als 800—900 Fuß[3] über den Meeresspiegel erhebt. Ein Nord-Südquerschnitt durch Untermichigan ergäbe eine Wellenlinie, die im Norden mit den höchsten Erhebungen des Northern Upland (1100—1300 Fuß) beginnen und dann ständig bis zum Fuß des Alleghany Plateaus abnehmen würde. Immerhin veranlaßt das, wenn auch ruhige Relief der Landschaft zur Abgabe von Niederschlägen, die besonders für die Großen Seen von Wichtigkeit sind. Überall wird das Land von Moränenzügen unterbrochen. Wo die Kalksteine an die Oberfläche treten, werden da und dort von unterirdischen Wasserläufen Hohlräume geschaffen, die Landschlipfe zu einer nicht seltenen Erscheinung machen.

Obermichigan-Wisconsin, die andere Halbinsel, die sich im Nordosten in vier fingerförmige Teilhalbinseln zerlegt und auf breiter Grundlage mit dem Mississippibecken verbunden ist, steigt im Quellgebiet des Menominee und Wisconsin River zu einem 600 m hohen Bergland an. Die Penokee-, Porcupine- und Gogebic-Mts., die Huron und Marquette Range begleiten die Südufer des Oberen Sees. Allesamt sind sie von Blockfeldern, Seen und Sümpfen bedeckt. Die Flüsse entwickeln ergiebige Wasserkräfte.

Das ganze Gebiet hat, was seine Oberflächengestalt betrifft, außerordentlich wenige scharf hervortretende Züge, mit Ausnahme der Stufe, über die der Niagara stürzt. Dieses „Niagara escarpment" tritt in derselben Höhe und Beschaffenheit an verschiedenen Punkten des Seengebietes auf: vom Hudsontale zieht sie über die Landenge des Niagara, hilft dem Huron See die Georgian Bay abtrennen und endet schließlich in Obermichigan, wo sie, am Südrande der Halbinsel dahinstreichend, die Green Bay vom Michigan See abschnürt. Wie schon eingangs gesagt, liegen auf ihrer Höhe die vier oberen Seen, an ihrer Basis der Ontario See.

---

[2] F. Machatschek, Nordamerika, Leipzig 1924.
[3] 1 engl. Fuß = 0,305 m.

Zwischen Erie- und Oberen See beträgt der Niveauunterschied 10,5 m, die Fallhöhe des Wassers von der Stufe herab ist 49 m. Daraus ergibt sich vom Westrand des Oberen Sees bis Quebec ein durchschnittliches Gefälle von 0,09 m/km, und bis zum oberen Rand der Fälle ein solches von 0,015 m/km.

Um in den Ontario See zu gelangen, muß das Wasser den vorerwähnten Höhenunterschied durchmessen, wobei die Stufe Gegenstand einer mächtigen erosiven Tätigkeit wird. Über schiefrigen, nicht sehr festen Sandsteinen liegen nämlich weiche Schiefer, die ihrerseits wiederum von quadrig brechenden Kalksteinen bedeckt sind. Wenn die weichen Schiefer mit dem am Grunde der Stufe liegenden Sandstein weggewaschen werden, muß der Kalkfels, der die Hauptmasse der Wand bildet, zusammenbrechen, da er ohne Unterlage ist[4]. Der letzte derartige Abbruch geschah am 17. Januar 1931, bei dem schätzungsweise 17 000 t Fels aus der Mitte des „American Fall" brachen. Genau besehen, besteht der Fall aus zwei, durch eine Insel (Goat Island) getrennten Fällen, deren größerer, der „Horse-shoe-Fall', der zu Kanada gehört, 900 m breit ist, während der vereinsstaatliche „American"-Fall angenähert 300 m breit ist. Heute liegen die Ränder der Fälle 11 km hinter der Schranke, über die sie ursprünglich herabgestürzt sind. Ihr vermindertes Zurückweichen (1894—1905: 0,7 m im Jahre), verglichen mit früheren Jahren (1875—1890: 1,65 m im Jahr) hängt offenbar in erster Linie mit der Änderung der Niederschlagsverhältnisse zusammen und ist erst in zweiter Linie Folge einer Seenspiegelerniedrigung, die durch Entzug von Wasser für die Kanalschiffahrt und Elektrizitätsgewinnung hervorgerufen wurde. Trotzdem Chicago noch im Jahre 1930 allein 8570 Kubikfuß/Sek. dem Seensystem entzog, was die Niveauhöhe des Michigan Sees um 15 cm[5] erniedrigt, ist dies für den Erosionsrückgang nur von untergeordneter Bedeutung gewesen. Zweifellos wird die Verbiegung (tilting) mit dem Gefälle nach Süden den Niagarafall bei weiterem Fortschreiten einst zum Erliegen bringen, noch dazu, da deren Richtung fast senkrecht zu der Fallrichtung steht. Die Wasserführung ist ziemlich gleichmäßig und wird auf ungefähr 0,5 Millionen t in der Minute geschätzt. Diese Energie ist keineswegs ungenützt, vielmehr werden dort 1 100 000 PS (Kanada und U. S. A.) entwickelt, die einer Kohlenmenge von 40 Mill. t äquivalent sind und die sowohl für lokale Bedürfnisse als auch für andere Städte innerhalb eines Aktionsradius von 320 km geliefert werden. Die United States Army Engineers schätzen die gesamtausbaufähige Energie auf 5 Millionen PS, von denen sich allerdings nur 60 % rentieren würden.

2. Entstehung und Entwicklungsgeschichte.

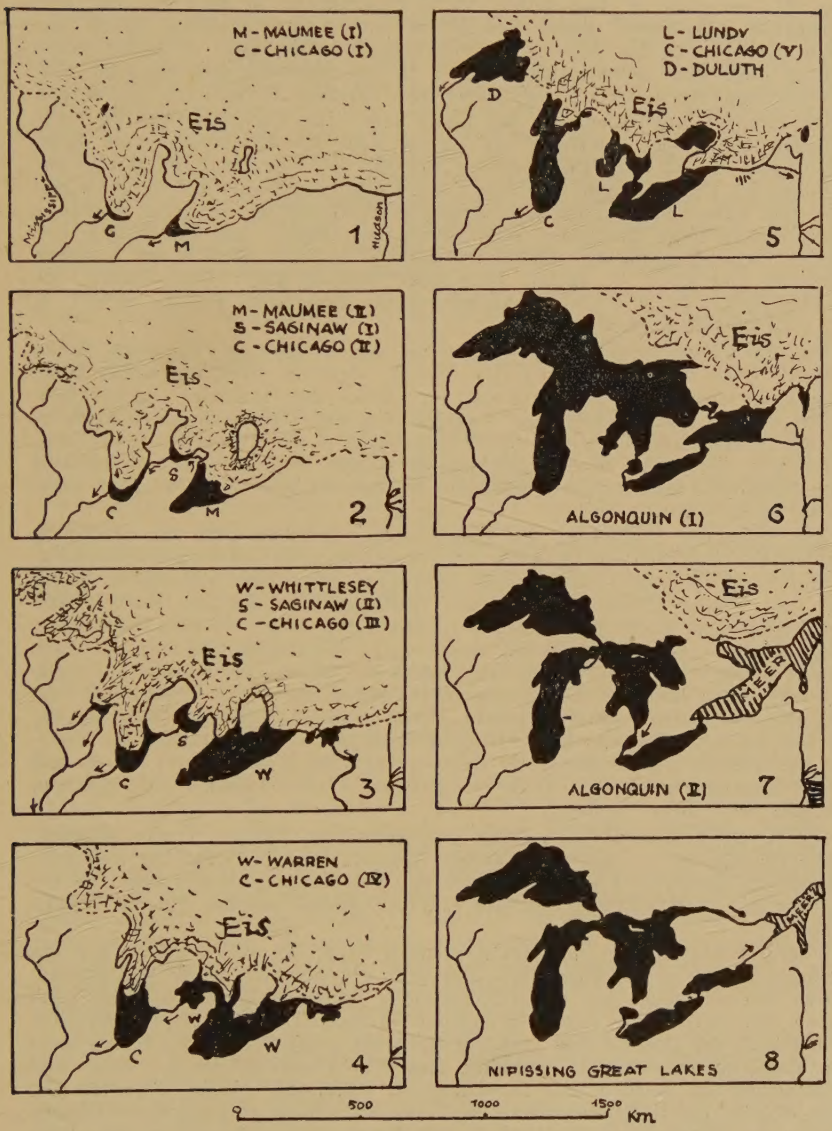
Die Entstehungsgeschichte der Großen Seen ist eng verbunden mit dem Verlauf der letzten Eiszeit und der Spätglazialzeit in Nordamerika. Die Großen-Seen-Becken, die sich aus einem voreiszeitlichen Talnetz (Laurentian River) entwickelt haben, bestimmten die Richtung der Eisbewegung, wodurch mit beachtlicher Symmetrie zu den Achsen der präglazialen Talungen mehr oder minder konzentrische Moränensysteme erbaut wurden.

Als im Verlauf der letzten Eiszeit (Wisconsin Stage) die gelappte Eisfront sich nordöstlich des heutigen Fort Wayne, Ind. um ein Geringes zurückgezogen hatte, bildete das Schmelzwasser zwischen Eis und End-

[4] F. Machatschek, Nordamerika, Hannover 1928.

[5] Vgl. Seite 22 des Doc. Nr. 183, 69th Congress, 2nd Session; Message from the President of the U. S., The St. Lawrence Waterway Project, Washington 1927.

Fig. 2. Die Entstehung der Großen Seen.



Gez. nach R. A. Daly, The changing world of the Ice age, New Haven 1934.

moränenwall einen kleinen, halbmondförmigen See: Lake Maumee (vgl. Fig. 2), der sich in dem selben Maße vergrößerte, in dem das Eis sich zurückzog. Während dieser See in seinem Anfangsstadium durch den Wabash River in den Mississippi entwässert wurde, fand er später einen Abfluß über den neuentstandenen See an der Südseite des Saginaw Eislappens und den Lake Chicago durch den Chicago River zum Mississippi.

Das weitere Zurückweichen des Eises hatte eine Vergrößerung des Lake Chicago zur Folge, während zur selben Zeit das Eriebecken vom Lake Whittlesey erfüllt war. Ein erneuter Vorstoß des Eises war der Anlaß zur Bildung des Lake Warren, der vom Lake Lundy abgelöst wurde. Im Gegensatz zum Lake Chicago, der damals bereits die Größe des heutigen Michigan Sees erreicht hatte und immer noch durch den Illinois zum Mississippi entwässert wurde, nahm der Abfluß des Lake Lundy — nach einem weiteren Rückzug des Eises — seinen Weg zum Hudson Tale. Das Becken des Oberen Sees war in seiner westlichen Hälfte vom Lake Duluth erfüllt, in der östlichen noch eisbedeckt.

Die zurückweichende Eisfront ließ zu einem späteren Zeitpunkt Lake Lundy, Lake Chicago und Lake Duluth sich zu dem Riesensee Lake Algonquin vereinigen. Dadurch war im Norden die Halbinsel Ontario freigelegt worden und die mächtige Wassermasse des Algonquinsees fand ihren Abfluß in den damals hochgestauten Ontariosee (Lake Iroquois) über Kirkfield. Von dort nahm das Schmelzwasser seinen Weg über das Mohawktal zum Hudsontal und zeichnete damit die Anlage des heutigen New York State Barge Kanals vor.

Als Folge der Entlastung des Laurentischen Schildes von dem abschmelzenden Eis, hob sich das gesamte, einst vergletscherte Gebiet ungleichmäßig, wodurch der Kirkfield-Abfluß außer Funktion trat. Erst viel später zogen sich die letzten Eiszungen aus dem heutigen St. Lorenztal zurück und gestatteten dem Meer, 1500 km tief in das Landinnere bis zum Ontariosee vorzudringen (Champlain Senkungsperiode). Verstärkte Hebung der Erdkruste drängte schließlich das Meer zurück, öffnete den bereits am Ende des Algonquin-Stadiums tätig gewesenen Ausfluß durch das Ottawa Tal zum Atlantik und leitete somit von diesem letzten Stadium (Nipissing Great Lakes) zu dem heutigen Zustand über. Die Nipissing Great Lakes fanden ihr Ende, als der Ottawa Abfluß durch die Hebung im Norden abgeriegelt wurde und der Niagarastrom seine Tätigkeit aufnahm. Damit nahmen die heutigen Großen Seen ihren Anfang.

Die Schmelzwasserabflüsse dieser umfangreichen Eisseen (Lake Maumee, Lake Chicago usw.), die, alten Tälern folgend, diese im Lauf der Zeit ausgestalteten, schrieben bei der Projektierung von Kanälen diesen zum Teil die Anlage vor (z. B. Chicago Sanitary and Ship Kanal und der Toledo-Wabash Kanal).

Überdies hinterließen uns die damaligen Seen, die die heutigen um ein Mehrfaches an Größe übertrafen, wertvolle Hinweise in Form von Strandlinien, die uns nicht nur deren Niveauhöhe erkennen lassen, sondern auch durch ihre Verbiegung anzeigen, daß der Nordostteil des ganzen Seengebietes sich bis in die jüngste Zeit gehoben hat (vgl. auch Seite 17). Damit steht die Tatsache durchaus in Einklang, daß der Wasserspiegel des Erie- und Ontariosees im Norden und Nordosten in ständigem Fallen begriffen ist, was sich für die Hafenanlagen in der Gegenwart nachteilig auswirkt. Diesem Fallen der Seenspiegel im Norden steht hingegen ein Ansteigen im Süden gegenüber, ein Umstand, der Gegenstand einer späteren Betrachtung werden soll (vgl. Seite 17).

3. *Uferbeschaffenheit und Häfen.*

Der Obere See zeigt in der Horizontalgliederung seiner Ufer große Verschiedenheiten. Abgesehen von dem westlichen Drittel seines Nordufers, das aus 300 m steilen Abhängen besteht, werden alle übrigen Teile der Ufer von größeren und kleineren Buchten unterbrochen. Besonders auf kanadischer Seite dringen mehrere sehr enge, bis zu 60 m tiefe Fjorde durch die vorgelagerten Inseln bis zur Nipigon- und Black-Bay vor, unzählige Klippen und Inseln umlagern die großen Halbinseln und Inseln, und erinnern so an die Schärenlandschaften der skandinavischen und finnischen Küste. Diese charakteristische Gliederung verliert sich zwar gegen Osten, doch begleiten auch dort fjordähnliche Bildungen die Nordküste bis zu ihrem Ostende. Die Südküste trägt dagegen trotz reicherer Gliederung viel sanftere Züge als die unwirtliche Nordküste und ist deswegen zur Anlage von Häfen — insbesondere unter Berücksichtigung der Anfahrtsmöglichkeiten vom Lande her — besser geeignet; denn die Ufer sind auf der Südseite weit sanfter geböscht.

Die vom War Department (USA) 1931 herausgegebene General Chart bezeichnet die tiefste Stelle mit 394 m unter 47 Grad n. Br. und 86 Grad 27′ w. L.

Die weitaus reichste Küstengliederung von allen fünf Seen hat der Huron See, dessen Gestade nur in seinem südlichen Teil ungegliedert erscheint. Im Gegensatz zu dem Nord- und Ostteil des Beckens, das ebenfalls ausgesprochenen Fjordcharakter zeigt, ist das Westufer davon grundverschieden und weist zahlreiche Hakenbildungen auf. Ebenso unruhig wie seine Horizontalgliederung ist seine vertikale. Die bisher bekannte größte Tiefe mißt 223 m. Da die Ermittlung größerer Tiefen für die Schiffahrt praktisch ohne Interesse ist, ist es leicht möglich, daß dort noch größere Tiefen vorhanden sind, noch dazu, wo die Lotungen gerade hier ziemlich dürftig gewesen sind.

Ziemlich einfach ist das Bodenrelief des Michigan Sees. Seine tiefste Mulde erstreckt sich zu gleichen Hälften nördlich und südlich des 44. Grad 30' n. Br. Die Mackinacstraße, die ihn mit dem Huronsee verbindet, erreicht eine Tiefe von 60 m. Weit zurück steht er hinter dem Ontariosee, was seinen relativen Inselreichtum anlangt (vgl. Seite 62). Die Küste in ihrer Südhälfte zeigt kaum eine nennenswerte Gliederung, weshalb die Anlage von künstlichen Häfen und Ankerplätzen geboten war. Dafür entfalten sich hier, ähnlich wie auf der Südseite des Oberen Sees jene mächtigen, teilweise bis zu 50 m hohen Dünen, die schon das Augenmerk der ersten Entdecker der Seen auf sich lenkten und von ihnen "les grands sables" geheißen wurden. Reich an Inseln ist das nördliche Drittel. Dort finden wir an der Westseite die schon einmal erwähnte Green Bay, während die Ostseite mehrere Buchten aufweist, die tief in das Land eindringen und denen eine Reihe kleiner und mittelgroßer Inseln vorgelagert sind. Dieses Ufer ist auch von einer Anzahl von Seen umsäumt, deren Hauptrichtung teils senkrecht, teils parallel zur Uferlinie des Hauptsees verlaufen. Wahrscheinlich waren sie in früherer Zeit Buchten des Michigansees und sind allmählich durch von Uferströmungen angeschwemmtem Material von ihm abgeschnitten worden.

Der Erie See besitzt an Inseln nur etwa 60 qkm[6], d. i. wenig mehr als 2‰ des Areals. Fast ausschließlich in der seichten Westecke gelegen, bilden sie mit dem Hakenvorsprung Point Pelée und der nördlich der Sandusky Bay gelegenen Halbinsel unliebsame Verkehrsbehinderungen. Im östlichen Teil ragt Long Point über 30 km in den See hinaus. Im Süden verläuft die Küste

---

[6] Siehe Seite 62.

ziemlich flach und eben und weist nur bei der Stadt Erie dünenartige Vorsprünge auf. Seine Maximaltiefe ist 64 m. Der Boden des Sees dacht sich langsam gegen Osten ab.

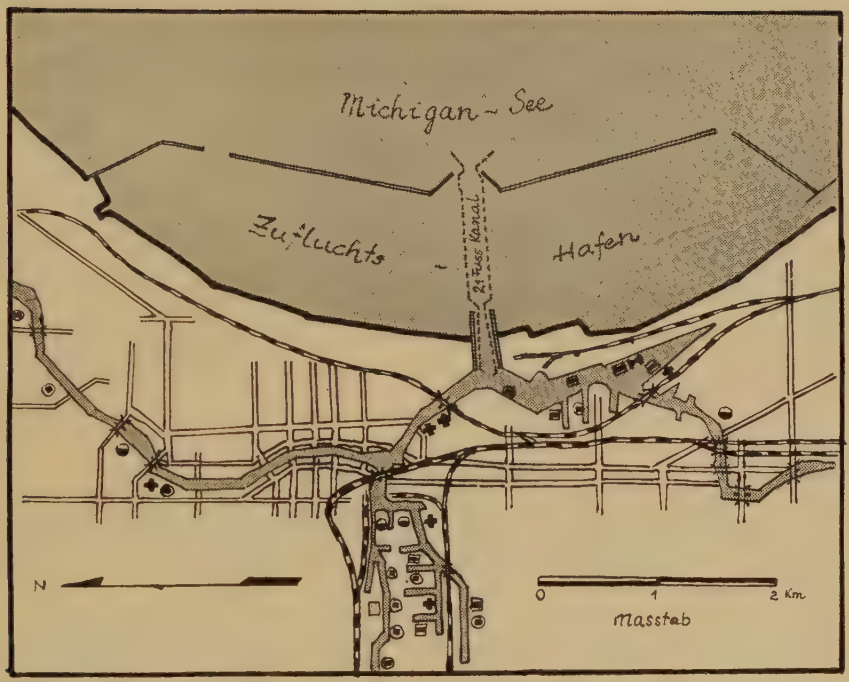
Der Ontario See hat, wenn man von der Nordostecke absieht, nur wenig gegliederte Ufer. Dort allerdings, wo der St. Lorenz ihm entströmt, nimmt das Ufer den typischen Charakter der Fjordlandschaft an, wie wir sie in den nördlichen Teilen des Michigan-, Huron- und Oberen-Sees entwickelt sahen. In der Südwestecke liegt hinter mehreren Strandseen eine Dünenkette. Das Südufer ist viel steiler als das Nordufer, weshalb die bedeutenderen Hafenplätze am Nordgestade und nicht wie beim Eriesee am Südufer zu finden sind. In seiner vertikalen Gliederung scheint er dem Erie See sehr viel zu gleichen, zum mindesten ein einheitliches Becken zu sein, das sich nach Osten zu abdacht.

Eine unbedingte Voraussetzung für die wirtschaftliche Erschließung des Wasserwegsystems der Großen Seen ist eine gleichmäßige Hafenentwicklung, damit Schiffe sichere Landemöglichkeiten haben und Fracht laden und löschen können. In Anlehnung an die geschilderten geographischen Gegebenheiten befinden sich im allgemeinen die Häfen an oder in Flußmündungen, wo die Bundesregierungen Außenhäfen in den Seen geschaffen haben, indem sie gleichermaßen die Einfahrten vertieften, wie auch durch Dämme und Piers schützten. Im Einklang mit der Regierungspolitik sind Verbesserungen flußaufwärts von den erwähnten Regierungsanlagen an den meisten Orten lokalen Interessen überlassen worden. Diejenigen Häfen, die zunächst der Wirtschaft dienen, mit Umschlagserleichterungen, sind nebenbei Zufluchtshäfen, die den Schiffen Schutz gewähren. Ungefähr 100 Häfen der Großen Seen und der verbindenden Kanäle wären wichtig genug, um in ihrem weiteren Ausbau durch die Regierung unterstützt zu werden. Tafel 1 (vgl. Seite 58) zeigt die Kanaltiefen (Einfahrt) der bedeutendsten Häfen, die von der Union eine Verbesserung erfahren haben, bezogen auf den Niederwasserstand (low water datum), so daß normal während der Schifffahrtszeiten höhere Wasserspiegel zusätzlichen Tiefgang zulassen. Allerdings bestehen wenigstens im Augenblick für größere Überseeschiffe (vgl. auch Seite 30) keinerlei Erleichterungen, weil sie sich den Häfen nur bis zu einer bestimmten Entfernung nähern können.

Ursprünglich bot jeder der Großen Seen — mit Ausnahme der verbindenden Flußstrecken — der Schiffahrt keine bedeutenden Schwierigkeiten. Allerdings bestanden an den amerikanischen Seenufern fast keine natürlichen Häfen von wirtschaftlichem Wert, so daß der Kongreß schon früh das Kriegsministerium mit der Anlage von Kanälen und dem Bau von Hafenanlagen beauftragte. Unter den ersten Bauten seien die von Erie Harbor, im Jahre 1824 begonnen, die von Lorain, Cleveland und Buffalo (alle vor 1830) und die von Chicago (1833) erwähnt. Die Bundesregierung beschränkte sich, wie schon gesagt, darauf, die Einfahrtskanäle zu regulieren, wogegen die örtlichen Behörden und die Reedereien den Bau der Kanäle und Anlagen innerhalb der Mole übernahmen.

Gegen das Jahr 1869 war die Größe und Zahl der Schiffe so gewachsen, daß die Notwendigkeit des Baues von Wellenbrechern (break-waters) unumgänglich wurde, um das Ankern der Schiffe zu ermöglichen. Von Natur reich mit Holz und Steinen bedacht, schlug man ein System von Baumstämmen nebeneinander und parallel in den Seeboden hinaus und füllte ihre Zwischenräume mit Steinen, so die Standardkonstruktion für die frühesten Wellenbrecher schaffend, von denen heute noch — allerdings mit Beton überzogen — die meisten Dienste tun.

Fig. 3. Der Hafen von Milwaukee, Wisc.



Zeichenerklärung:

- Umschlagplatz für Massengüter (verschiedene).
- Umschlagplatz für Eisenerze.
- Umschlagplatz für Kohle.
- Umschlagplatz für Sand und Kies.
- Getreidesilos.
- Holzverladestellen.

Gezeichnet nach „Port Facilities at Milwaukee, Wisc." des Board of Engineers for Rivers and Harbors, U. S. Army.

Mit Rücksicht auf das Fehlen von Umkehrbassins in verschiedenen Häfen müssen größere Schiffe sich von Schleppern hinein- und herausziehen lassen. Dies gebieten auch die engen Kanäle und die große Anzahl von Brücken bisweilen mit ihren engen Pfeilerabständen (vgl. Fig. 3, S. 13).

Wichtig sind natürlich die Anlegeplätze und ihr unmittelbaren Wassertiefen. In den meisten Fällen laufen auf diesen Kais Eisenbahnschienen parallel zu der Längsseite, auf denen fahrbare Krähne zu Lade- oder Ent-

ladezwecken bereit stehen, wenn es sich um größere Häfen handelt. Sehr häufig findet man in unmittelbarer Nachbarschaft dieser Landeplätze Getreidesilos und -elevatoren, welche Getreide lagern, entladen und verladen. Sie sind aus Beton gebaut und bestimmen bereits das Landschaftsbild auf der Seeseite wesentlich mit; sie fehlen am Südufer des Oberen Sees fast ganz, treten aber an den Getreideumschlagplätzen der Seen wieder auffällig in Erscheinung. Je nach Art der transportierten Hauptmenge der Güter finden sich an allen Kais zahlreiche entweder gedeckte Lagerhallen oder — wie für Eisenerze und Kohle — weite Lagerhalden ohne Bedachung. Die meisten von ihnen verfügen über Gleisanschlüsse. Für Ausbesserungsarbeiten an den Transportschiffen gibt es Docks.

Das Fehlen von natürlichen Häfen, die den Schiffen Unterschlupf gegen rasch aufkommende Wetter gewähren könnten, gab Veranlassung entsprechende Schutzvorrichtungen zu schaffen. Hand in Hand damit ging auch der Bau von Umschlagserleichterungen zur Beschleunigung des Lade- und Entladevorgangs, da die beschränkte Navigationszeit auf rationelle Verkehrsmethoden drängt (vgl. Seite 16). Hierzu gesellt sich der sprichwörtlich gewordene „business"-Sinn des Amerikaners, der im Verein mit einer gewissen Großzügigkeit Anlagen entstehen ließ, die den Häfen und damit den Ufern ein neues Gepräge und Aussehen gegeben haben.

4. Das Klima der Seenregion.

Die Großen Seen sind von relativ untergeordneter Bedeutung als Hauptklimafaktoren, aber sie zeigen lokale Wirkungen, die in vielen Fällen von ausgesprochen wirtschaftlicher Bedeutung sind. Da das Klima von den Durchschnittswerten der verschiedenen Wetterelemente abhängt, können plötzliche Temperaturänderungen, unerwartete Drehung der Windrichtung usf. nur in untergeordnetem Maße die Durchschnittswerte beeinflussen, die auf Tausenden von Beobachtungen innerhalb einer Periode von 20—40 Jahren basieren. Dies sei ausdrücklich bei diesem Gebiet erwähnt, wo Wetteränderungen häufig, rasch und gelegentlich ins Extreme gehend, vorkommen.

Belegt sei dies nur mit einem Beispiel:

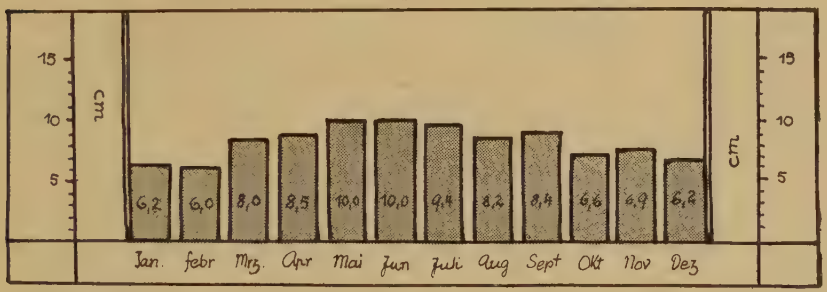
Chicago hatte am 11. April 1910 einen Temperaturrückgang von fast 16 Grad Celsius und am 10. Mai 1911 einen Temperaturanstieg von 15 Grad Celsius innerhalb einer Stunde im ersteren Falle und einer Zeitspanne von zwei Stunden im letzteren Falle zu verzeichnen.

Die wenigen Teile des Gebietes, die über 1500 Fuß über dem Meere liegen, haben auf die Temperatur und Regenverteilung nur wenig Einfluß. Die Lage des Gebietes bestimmt, daß Wetter und Klima kontinentalen Typus mit warmen Sommern und kalten Wintern haben. Die einzelnen Klimafaktoren werden durch die Großen Seen in ihrer Wirkung auf das umgebende Land entschieden beeinflußt.

Die offenen Wasser der Großen Seen mildern die bitter kalten Winde der häufigen kalten Wellen (cold waves), was sich besonders im Frühjahr für den Fruchtdistrikt in Untermichigan angenehm bemerkbar macht. Die Seen verkürzen aber auch die Anzahl der Frosttage und machen das Ufergebiet zu einer Klimaoase, wobei natürlich die geographische Breite nicht unwesentlich mitbestimmend ist. Die Ufergegenden haben im allgemeinen höhere Temperaturen im Winter als die Inlandsdistrikte. Andererseits hat das Seewasser im Sommer eine kühlende Wirkung. Die vorherrschende Windrichtung ist Nordwest und Südwest; die normale Mittelgeschwindigkeit

in der Stunde schwankt zwischen 4,7 und 12,9 Meilen[7]. Auf die mittlere jährliche Niederschlagsmenge in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft scheinen die Seen selbst keinen wesentlichen Einfluß zu haben. Die Leeufer der Seen weisen in mehreren Fällen eine etwas höhere jährliche Regenmenge auf, welche die der anderen um kaum mehr als 12,5 cm überschreitet. Fig. 4 zeigt deutlich, daß die Verteilung des Niederschlags für die Landwirtschaft sehr günstig ist. Die regenbringenden Winde kommen in beträchtlichem Maße aus Osten, weshalb der Ausfall jedes entscheidenden Einflusses der vorherrschenden Westwinde nicht überraschen darf. Das will besagen, daß der von den westlichen Winden gebrachte Niederschlag mengenmäßig gerade ungefähr ausgeglichen wird von dem weniger oft fallenden Regen, der aus Osten kommt. Die Tatsache scheint ihren Grund in dem Unterschied an Weglänge zu haben, welche die Winde vom Golf von Mexiko einerseits und vom Atlantischen Ozean andererseits bis in die Seenregion zurückzulegen haben[8].

Fig. 4.



Der Winter außerdem mit seinen Nordwestwinden verursacht schwereren Schneefall an den Ostufern der Seen z. B. in Grand Haven und Buffalo als an der Westküste (Milwaukee und Toledo), was hauptsächlich daher rührt, daß diese kalten Winde, die über den Seenbecken ruhende, mit Feuchtigkeit gesättigte Luftsäule nach Osten abdrängen, dort abkühlen und Schneefall veranlassen. Natürlich erhöhen die Seen auch die relative Feuchtigkeit (jährlicher Durchschnitt in Grand Haven 78 %, in Milwaukee 75 %), fördern die Nebelbildung und steigern gleichzeitig die mittlere Monatstemperatur (um 1—2 Grad Celsius in Grand Haven verglichen mit Milwaukee, und um 3—5 Grad Celsius mit der Gruppe der westlichen Inlandstationen verglichen) während der kälteren Jahreszeit. In diesem Zusammenhang sei noch die mittlere monatliche Bewölkung erwähnt, die im Winter zwischen 70 und 80 % (München: 76 % im Dezember!) und im Sommer ca. 50 % beträgt. Das U. S. Weather Bureau gibt die Anzahl der bewölkten Tage für dieses Gebiet mit 160 im Durchschnitt an, während klares Wetter nur an 80—120 Tagen im Jahr berichtet wird. (München hat 45 heitere und 142 trübe Tage im Jahresmittel.) Aber auch hier zeigen die Leeufer stärkere Bewölkung als die dem Winde zugewandten. Endlich liegt das Gebiet auf einer von Zyklonen gern berührten Straße (vgl. Seite 61).

Vom unbedeutenden Rieseln bis zum heftigen Wolkenbruch, vom leisen Säuseln des Windes bis zum mächtigen Sturm mit einer Geschwindigkeit von

[7] 1 Meile = 1,6 km.
[8] Ward R. D., The Climates of the U. S. A., Boston 1925.

115 Meilen/Std. kennt es alle Formen der sein Klima bestimmenden Faktoren. Die Großen Seen könnten jedoch kaum bestehen, wenn ein extremes kontinentales Klima sich je dort entwickeln sollte; denn ihnen fehlen große Zuflüsse, die sie mit Wasser versorgen. Die wenigen Flüsse, über hauptsächlich die lokalen Regen- und Schneefälle füllen die Großen Seen genugend — und sie wiederum modifizieren das dortige Klima ihrerseits.

Ein Mangel, der wohl nie ganz beseitigt werden kann, ist das Zufrieren der Seen und ihrer Verbindungsgewässer. Dies führt dazu, daß für mehrere Monate der Verkehr auf den Seen gänzlich ruht. Nach der Deep Water Commission dauert diese Ruhezeit:

Oberer See:	2. Dez. — 27. April
Huron See:	19. Dez. — 6. April
Michigan See:	9. Jan. — 17. April
Erie See: (Buffalo)	12. Dez. — 9. April
Ontario See: (Toronto)	19. Dez. — 21. März

Dies bedeutet für die Schiffahrt eine jährliche Ruhepause von rund 4 Monaten. Besonders empfindlich machen sich Eisblockierungen in den Verbindungsgewässern bemerkbar, dermaßen, daß der Abfluß des St. Clair und Detroit Flusses sich während dieser Zeit um die Hälfte verringert. Das Eis wird aber auch in der Windrichtung auf den Seen abgetrieben und versperrt die an der Leeseite liegenden Hafeneingänge (vgl. auch Seite 25).

Die Gruppe der Großen Seen liegt im Gebiet des borealen Waldes. Der artenreiche amerikanische Nadelwald gibt ihm sein Gepräge. Im Süden mischt sich jedoch in den Nadelwald der nördliche Laubwald mit seinen Birken und Buchen um schließlich noch in der Seenregion in den südlichen Laubwald (Eiche, Hickory, Kastanie) überzugehen, so diesen Teil zu einer Vegetationsgrenzzone machend.

Aber auch für die Tierwelt war zweifelsohne ehedem hier ein Grenzsaum. Die Behauptung jedoch, daß die alten Endmoränen heute noch die Grenze zwischen der nördlichen und südlichen Fauna Nordamerikas bilde, dürfte in dieser Allgemeinheit schwer zu beweisen sein[9]. Außer den Haustieren kennt das Land um die Großen Seen heute keine Großtiere mehr. Es finden sich mehrere Arten von giftigen Schlangen, der Skunk oder Stinktier, bisweilen der Coyote, Springmäuse und Myriaden von Moskitos. Der noch vorhandene Baumbestand gewährt den Tieren hinreichenden Unterschlupf, schützt aber überdies, da er den Schnee festhält, die Vegetation vor den Frostgraden des Winters.

5. Hydrographische Verhältnisse.

Wasserstände und Seenspiegelschwankungen.

Das Problem der Seenregulation ist die höchsten Minimumwasserstände während der Schiffahrtszeit zu halten, ohne dabei Hochwasserstände hervorzurufen, welche die Ausflußgeschwindigkeiten erhöhen würden. Die Lösung dieser Fragen beruht zu einem beträchtlichen Teil auf der Größe der Seenspiegelschwankung, verursacht durch säkulare Änderungen des Klimas.

Als mittlere Erhebungen (in Fuß) der Seenspiegel ü. d. M. galten: (Oktober bis September)

---

[9] Kobelt, Die Verbreitung der Tierwelt, Leipzig 1902.

	Mittlerer Wasserstand 1924/25	Mittlerer Wasserstand 1860/1924
Oberer See	601,24 (= 180,36 m)	602,26 (= 180,67 m)
Michigan-Huron See	578,46 (= 173,51 m)	581,07 (= 174,30 m)
St. Clair See	573,60 (= 172,08 m)	575,56 (= 172,66 m)
Erie See	571,04 (= 171,31 m)	572,48 (= 171,74 m)
Ontario See	245,01 (= 73,50 m)	246,13 (= 73,83 m)

Da sich die Wasserstände der Großen Seen im Laufe der Zeit infolge des verringerten Niederschlags dauernd erniedrigt haben, sind folgerichtig auch die mittleren Wasserstände zurückgegangen und ihre augenblickliche Höhe liegt weiter unter dem natürlichen und normalen Stand als obige Tafel aufzeigt. Lediglich der Wasserstand des Oberen und Ontario Sees ist verhältnismäßig höher als der der anderen. Dies rührt von den Regulierungsarbeiten des Sault Ste. Marie her und ist zum Teil auf den Gut Damm am Ausfluß des St. Lorenz zurückzuführen, der den Wasserspiegel des Ontario Sees um etwa 0,56 Fuß hebt. Der Wasserstand des Michigan-Huron Komplexes liegt um 3,39 Fuß, also 1 m heute tiefer als während der 1860/1924 Periode. Hand in Hand mit dem Fallen der Seenspiegel müssen somit Vertiefungen der Hafeneinfahrten gehen, um die Schiffe überhaupt an die Landeplätze heranführen zu können.

Die Ursachen für das Sinken der Wasserstände sind mannigfaltig. Die Seenspiegelschwankungen an sich hängen von einer Vielheit von Gründen ab, die teils natürlich bestehen, teils künstlich geschaffen werden. Nach ihrer Dauer spricht man von

a) dauernden Veränderungen
(Hebungen der Seenbecken, Erosion, künstliche Verbesserungen der Verbindungskanäle und Wasserableitungen);
b) säkularen Veränderungen
(Änderungen in der Regenmenge und Verdunstung);
c) jahreszeitlichen Veränderungen
(natürlicher jährlicher Regenzyklus, Zuflüsse, Verdunstung, Wirkung der Eisbildung);
d) vorübergehenden Veränderungen
(Winde, Luftdruckänderungen, Seiches, Gezeiten,, Strömungen, Wellen, Eisstauungen).

a) Dauernde Veränderungen:

Im Seengebiet haben sich in letzter Zeit wichtige geographische Umbildungen vollzogen:

1. Landverbiegungen, auf die G. K. Gilbert vor vielen Jahren bereits hingewiesen hat;
2. Abforstung und Änderungen in den landwirtschaftlichen Verhältnissen, hauptsächlich aber die mögliche Wirkung des Abholzens des ursprünglichen Nadelwaldes im nördlichen Michigan auf den Wasserhaushalt;
3. Vergrößerungen und Verbesserungen der Seenausflüsse an Regulierungsstellen — besonders am St. Clair und Detroit Fluß — und damit Verhinderung von Rückwasserstauungen.
4. Künstliche Wasserentnahme aus den Seen.

Landverbiegungen

Wie schon bei der Entstehungsgeschichte der Seen betont wurde, verdanken die Seen in der Hauptsache drei zusammenwirkenden Ursachen ihre

Entstehung: Landverbiegungen, glazialer Erosion und glazialen Ablagerungen in bereits bestandenen Tälern. Von diesen drei Faktoren ist der erste heute noch wirksam und kann für den Verkehr besondere Bedeutung erlangen.

Veranlassung zu der Annahme von Landverbiegungen gaben Beobachtungen an dem Südwestufer des Oberen Sees, an dem das allmähliche Ertrinken der Flußmündungen auffiel. Ähnliche Erscheinungen sind auch an den Südufern des Erie- und Ontario Sees bemerkt worden. Das im Süden verlorene Uferland wird in Erie County (1809—1899) auf 500 acres[10] geschätzt. In Höhlen des South Bass Island im südwestlichen Erie See wurden ferner Stalaktiten gefunden, die sich heute unterhalb des Wasserspiegels befinden. Wie schon auf Seite 10 hingewiesen wurde, hinterließen die verschiedenen Stadien der Seen wertvolle Hinweise in Form von Strandlinien. Einige dieser Linien sind mehrere hundert Fuß über die gegenwärtigen Seenspiegel in ihren nördlichen Teilen gehoben, wogegen sie im Süden in die Seen tauchen.

Damit wird die Annahme einer allgemeinen und wahrscheinlich uneinheitlichen Schrägstellung des Großen Seen-Gebietes bestätigt. Dagegen spricht lediglich das Fehlen jeglicher diesbezüglicher Anzeichen am Chicago Ufer des Michigan Sees, obwohl diese infolge der wandernden Sanddünen dort verloren gegangen sein mögen.

Die Hebung vollzieht sich heute nordöstlich einer angenommenen Achse (hinge line), die auf Grund der Pegelstandsbeobachtungen Sturgeon Bay am Michigan See mit Port Huron verbindet. Unter Berücksichtigung der die Pegelstandsablesungen beeinflussenden geographischen Faktoren, wie Wind, Gezeiten und Strömungen, ergibt sich auf 100 Meilen eine durchschnittliche Hebung von 0,30 bis 0,36 Fuß im Jahrhundert[11], die für die Landemöglichkeiten der Schiffe vernachlässigt werden kann und nur Bedeutung für die Regulierungsstellen an den Ausflüssen der Seen erlangen könnte. Die Wirkung der Landverbiegungen im Großen Seengebiet ist jedoch verhältnismäßig gering, so daß sie die Verkehrsbeziehungen der Seen untereinander in der Gegenwart nicht beeinträchtigt.

Abforstung und Änderung in der landwirtschaftlichen Anbauweise.

Die auffallende Gleichzeitigkeit der Seenspiegelsenkung des Michigan- und Huron Sees mit der Abholzung der Wälder des nördlichen Michigan legt die Vermutung einer inneren Beziehung zueinander nahe. Die angestellten Untersuchungen haben ergeben, daß der Zufluß zu den Seen von der Landseite sich als Folge der Abforstung vermindern mußte. Dies hätte sich jedoch nur auf Grund a) verringerter Regenfälle und b) größerer Verluste durch Wasserverdunstung auf dem Lande ergeben können.

Verfolgt man die bis in das Jahr 1880 zurückreichenden Aufschreibungen der jährlichen Niederschlagsmengen auf der Michiganhalbinsel während der größten Abholzung in der Zeit von 1880 bis 1900, so zeigt sich ein uneinheitliches mengenmäßiges Schwanken der jährlichen Regenmengen, was keine trugsicheren diesbezüglichen Schlüsse zuläßt. Als Folge der Abholzung hätte die Abnahme der Niederschlagsmenge in der Periode 1880 bis 1900 ihren höchsten Wert erreichen müssen, wenn man bedenkt, daß etwa $^2/_3$ des Niederschlages aus der Verdunstung der Seen und ihrer tributären Land-

[10] 1 acre = 4046,78 qm.

[11] Rob. Horton-C. Grunsky, Hydrology of the Great Lakes, 1927.

flächen stammt[12]. Die Zunahme der seit 1900 anhaltenden landwirtschaftlichen Bebauung und verbesserten Drainierung der abgeholzten Gebiete in dem betrachteten Raum (Michiganhalbinsel) gleicht anscheinend diese Wasserverluste, hervorgerufen durch Transpiration und Zurückhaltung des Wassers durch den Baumbestand, wieder zum Teil aus, wie einzelne örtliche Berichte (u. a. Lansing Report) anzunehmen Veranlassung geben.

Was die Wirkung der verminderten Wasserverluste (Verdunstung usw.) betrifft, hat das Abschlagen der Holzbestände in den Einzugsgebieten der Michigan- und Huron Seen verhindert, daß die Seenspiegel noch weiter erniedrigt wurden. Diese Schlußfolgerung bezieht sich jedoch ausschließlich auf die Michiganhalbinsel. In den entsprechenden Gegenden des Erie- und Ontario Sees liegen die Dinge wahrscheinlich umgekehrt, weil die dortige, früh einsetzende Bebauung der Landstriche (und zwar 95 % der gesamten Fläche) zweifellos zunehmende Wasserverluste im Gefolge hatte, die den Zufluß in die Seen entsprechend verminderten.

Vergrößerungen der Seenausflüsse.

Es ist müßig, Verbreiterungen der Kanäle und Kanalsohlen allein vorzunehmen, weil sie die maximalen, minimalen und mittleren Wasserstände der Seen vermindern und damit der Schiffahrt keinen Dienst erweisen. Wenn keine Stauwasserwirkung vorliegt, erzeugt eine Vertiefung der Kanäle nur eine zeitweilige Vergrößerung der schiffbaren Tiefe; denn später wird diese ihren ursprünglichen Wert wieder erreichen, hat dabei aber die maximalen, minimalen und mittleren Wasserstände der Seen gesenkt. Besonderes Augenmerk hat man demzufolge in der jüngsten Zeit auf eine Kombination von Vertiefung und Verengung der Abflußkanäle der Großen Seen gelenkt.

St. Mary's Fluß und Oberer See.

Bei Sault Ste. Marie sind an dem St. Mary's Fluß Regulierungsanlagen errichtet worden, die aus einer Anzahl Steintore zwischen Piers bestehen. Sie wurden im Jahre 1911 fertiggestellt und sind in Verbindung mit den dortigen Wasserkraftwerken Kontrollstellen um den Ausfluß und damit die Seenspiegelhöhe des Oberen Sees in gewissen Grenzen zu bestimmen. (Min.: 602,1; Max.: 603,6 Fuß ü. d. M.)

Unter den unverhältnismäßig geringen Regenfällen der Jahre 1920/27 hat besonders der Obere See gelitten. Trotzdem ist sein Spiegel vermittels dieser Regulierungsanlagen immer, mit einem Unterschied von einem Fuß, auf dem mittleren Stande der 1860/84 Periode gehalten worden. Dies gelang durch den Niederschlagsmengen auf dem See und im Einzugsgebiet angepaßtes Ablassen von Seenwasser.

Freilich haben diese Maßnahmen dazu beigetragen, die Seenspiegel des Michigan- und Huron Sees zu erniedrigen. Diesem Umstand hätte jedoch durch den Bau ähnlicher Anlagen am St. Clair See entgegengewirkt werden können.

St. Clair Fluß, St. Clair See und Detroit Fluß.

Das Flußbett des St. Clair Flusses, der den Huron See entwässert, liegt in kiesigem Material; am oberen Ende des Flusses wird der Huron See durch eine Schnellenstrecke von etwa 800 m Länge gedrosselt. Hier wurde erst-

[12] Hydrology of the Great Lakes, von Robert Horton, pg. 37.

mals im Jahre 1893 ein Kanal gestochen, der mit einer Tiefe von 21 Fuß der Schiffahrt den Durchgang zum St. Clair Fluß, einem von Natur aus tiefen Fluß, ermöglichte. Bei den 1909 erfolgten privaten Baggerarbeiten zu kommerziellen Zwecken wurden an dieser Übergangsstelle allein aus dem Fluß 250 000 cbYard Sand und Kies entnommen.

Diese Maßnahme war der Auftakt zu einer Spiegelerniedrigung des Huron und Michigan Sees und veranlaßte die Behörden, die Entnahme von Baumaterial an dieser Stelle zu verbieten.

Der St. Clair Fluß mündet in den St. Clair See in einer Anzahl Deltaarme, die auf einer 150 bis 200 Fuß dicken Lehm- und Tonschicht aufliegen, die wiederum von Sand und Ton der jüngsten Zeit überlagert ist und bis zu 6 Fuß unter den Seenspiegel heraufreichen. Dieser Umstand beschränkt die Schiffahrt auf dem Huron- und Erie See in einem Ausmaße, das während des Krieges 1812 die Flotte Admiral Perrys nicht in den Huron See hätte gelangen können. Die einzelnen Arme (Nord-, Mittel- und Südpaß) erfuhren erst später eine Verbesserung, bis schließlich der Südpaß durch Abdeichung und Vertiefung als St. Clair Flats Kanal den Interessen der Schiffahrt dient.

An der Südwestecke des St. Clair Sees nimmt der Detroit River seinen Anfang. Auch hier wurden bemerkenswerte Materialbewegungen vorgenommen, um den Schiffen den Durchgang zu ermöglichen. Vor 1896 wurden bereits insgesamt 4 330 000 cbYards bewegt. Auch die im Detroit Fluß ursprünglich vorgenommenen Regulierungsarbeiten mußten mit der Zeit, den Bedürfnissen der Schiffahrt Rechnung tragend, verbessert werden. So entstanden am Einfluß in den Erie See zwei Kanäle, der Amherstburg Channel für Bergfahrt und die Livingstone Channel für Talfahrt.

Niagara Fluß.

Ehedem enthielt der obere Niagara Fluß von Buffalo nach Tonawanda mehrere Riffe und flache Flußbänke. Der wichtigste Regulierungspunkt war eine Felsenriffgruppe einschließlich Bird Island am Ausfluß des Erie Sees. Schon bald begann man mit kleineren Verbesserungen für Navigationszwecke. 1905 begann der Bau des heutigen Kanals, der über eine Tiefe von 21 Fuß bei einer zwischen 200 und 500 Fuß schwankenden Breite verfügt.

Obwohl die Selbstzerstörung der Niagarafälle zunächst noch keine wichtigen Einflüsse auf die hydrologischen Verhältnisse der Großen Seen zeitigt, so erscheint die Inangriffnahme von Maßnahmen zum Schutz des natürlichen Unterwasserdamms gegen weitere Erosion geraten. Im Verein mit den Regulierungsanlagen oberhalb der Schnellen könnte der fortschreitenden Erosion Einhalt geboten werden und dadurch die Wasserstände im Erie-See und sekundär im Huron- und Michigan-See erhalten bleiben.

Künstliche Wasserentnahme aus den Seen.

Für den Fall, daß die Abflußverhältnisse aus den Seen in den Verbindungsgewässern unverändert geblieben wären, wäre die Bestimmung der Seenspiegelniedrigung als Ergebnis eines Wasserentzugs für Kanalzwecke eine einfache Angelegenheit gewesen. Besonders betroffen von Wasserableitungen wurden der Michigan-, Huron- und Erie See. Der Wasserentzug senkt die Seenspiegel wie folgt[13]:

[13] Aus Hydrology of the Great Lakes, Horton-Grunsky, 1927.

	cbFuß/Sek.	Michigan-Huron-Seen Fuß	Erie-See Fuß
Chicago Drainage Kanal	8800	0,43	0,41
Welland Kanal	4500	0,3	0,21
Black Rock Ship Kanal	7000	—	0,03
N. Y. State Barge Kanal	1000	—	0,01
Kanäle der Niagara Elektr. Gesellschaften	50885	0,01	0,10
Gesamt:	—	0,47	0,76

Selbstverständlich wird die Wirkung einer Entnahme größerer Wassermengen aus dem Erie See auf die Wasserstände des Michigan-Huronkomplexes sicherlich noch höhere Bedeutung erlangen, wenn die fortschreitende Regulierung der Ausflüsse zum Abschluß gelangt ist. Allerdings wendet sich gegen diesen ungeheuren Wasserentzug das Interesse der Schiffahrt (gesetzgeberische Maßnahmen vgl. Seite 35). Die Benützung von Schiffen mit einem Tiefgang über 20 Fuß muß dann problematisch werden, wenn nicht an eine weitere Vertiefung der Häfen gegangen wird.

b) Säkulare Veränderungen.

Jährliche Niederschlagsmenge in der Großen Seen-Region.

Da der Niederschlag die Quelle für all das Wasser bildet, welches aus den Großen Seen fließt, wurde die Menge und örtliche Verteilung des Regens (einschließlich Schnee) über dem Einzugsgebiet der Großen Seen besonders beobachtet. Zu diesem Zwecke wurden von Grunsky[14] Aufschreibungen an 47 Orten der Union und an 7 Stellen Kanadas gesammelt, wobei sich Durchschnittswerte aus einer Zeitspanne von 53 Jahren, nämlich von 1871 bis 1923 einschließlich errechneten.

Als Ergebnis wurde ein jährliches Niederschlagsmittel gefunden in dem Einzugsgebiet des

Oberen Sees	28,2 inches[14*]
Michigan- und Huron Sees (zusammengefaßt)	33,4 inches
St. Clair- und Erie Sees	34,3 inches

Während in dem Zeitabschnitt 1875 bis 1886 die Niederschlagshöhe fast durchwegs über den vorerwähnten Zahlen lag, stehen die Regenfälle in den Jahren 1917 bis 1923 weit hinter den Normalwerten zurück. Der Ausfall während dieser 7 Jahre beträgt nicht weniger als 6 %, was bei Zugrundelegung eines jährlichen Gesamtmittels von 32 inches für diese Periode eine Minderung von 14 inches ausmacht. Daß als Folge dieses Ausfalles eine wesentliche Wirkung auf die Wasserstände eintritt, liegt auf der Hand.

[14] Report of the Engineering Board of Review of the Sanitary District of Chicago on the Lake Lowering Controversy (Part III-App. II) von Robert E. Horton und C. E. Grunsky, 1927.

[14*] 12 inches = 1 engl. Fuß = 0,305 m.

Verdunstung der Großen Seen.

Von den vier Faktoren, die hauptsächlich den Wasserhaushalt der Großen Seen bestimmen, nämlich Niederschlag, Zufluß, Abfluß und Verdunstung des Wassers, war die letztere am schwierigsten zu ermitteln. Die zahlenmäßige Festlegung stieß nicht nur auf erhebliche technische Schwierigkeiten, sondern wurde auch durch die geringe Zahl von Beobachtungen erschwert. Hinzu kommt, daß eine zeitliche Übereinstimmung der gemessenen Wassertemperaturen mit den jeweils vorhandenen Windverhältnissen, die besonders bei Verdunstungsberechnungen mit eine Rolle spielen, nirgends zu finden ist, so daß sich die Ergebnisse zum Teil auf Schätzungen aufbauen.

Die von Horton[15] so berechneten Jahreszeitenmittel der Verdunstung ergeben folgendes Bild unter Zugrundelegung einer Periode von 50 Jahren (1874/75 bis 1923/24) in inches:

	Nov.-April	Mai-Okt.	jährlich
Oberer See	4,23	11,53	15,76
Michigan-Huron See	7,22	22,31	29,53
Erie-St. Clair See	8,39	20,90	29,29

c) Jahreszeitliche Veränderungen.

Das ganze Seensystem gehorcht denselben Gesetzen wie irgend ein anderer großer Fluß; stellt es doch in der Tat nur eine Reihe von Verbreiterungen im Bette eines großen Stromes dar. So hat es folglich auch seinen höchsten Wasserstand in den Zeiten reichen Niederschlags, also im Juni für die tiefer gelegenen (besonders Ontario See) und im August oder September für den Oberen See. Umgekehrt wird der Niederwasserstand bei allen außer dem Oberen See im Januar oder Februar erreicht; bei diesem jedoch erst im März. Diese jährlichen Schwankungen belaufen sich im Durchschnitt auf 12 inches für den Oberen See, Huron See und Michigan See, auf 14 inches für den Erie See und auf 17 inches für den Ontario See. Für die Nahbarkeit der Uferplätze haben diese Beobachtungen ungeheuren Wert. In Detroit beobachtete man den niedrigsten Wasserstand im Sommer 1819, den höchsten im Herbst 1838 und zwischen den beiden Extremen, die 1,6 m auseinander lagen, fand ein allmähliches Steigen von Minimum zu Maximum statt. — Man hat auch von Schwankungen gesprochen, die sich in bestimmten größeren Zeiträumen (5 bis 7 Jahre) bewegen sollen, doch scheint das nur ein interessanter Versuch zu sein.

Die Wirkung dieser jahreszeitlichen Schwankungen fällt besonders ins Gewicht durch die Tatsache, daß das Seengebiet im großen und ganzen nur über unbedeutende Zuflüsse verfügt. Beachtung verdient im Bezirk des Oberen Sees der St. Louis River, da er gewissermaßen als der Quellstrom des St. Lorenz Stromes gelten muß. Neben dem Pigeon River und dem stattlichen Kaministiquia ist an der Nordseite noch der Michipicoten River, an der Südseite der Ontonagon- und Sturgeon River zu erwähnen. Aus dem, den Huron See umgebenden Entwässerungsgebiet gehen diesem außer den Abflüssen des Nipissing Sees im Osten der Maitland und Saugeen, auf der

[15] Report of the Engineering Board of Review of the Sanitary District of Chicago on the Lake Lowering Controversy (Part III-App. II) von Robert E. Horton und C. E. Grunsky, 1927.

Westseite der Rivière-au-sable und Saginaw Fluß zu. Der Rest sind Bäche ohne Entwicklungsmöglichkeiten. Dem Michigan See fließen vor allem der Menominee, Calumet, Muskegon- und Manistee River zu, die nur als wasserkraftreiche Kataraktenströme Erwähnung verdienen. Dem Einzugsgebiet des Erie Sees gehören der Grand River Ontarios sowie der Maumee, Sandusky und Buffalo Creek an, während das des Ontario Sees diesem den durch seine Wasserfälle berühmten Genesee, sowie den Oswego- und Black River zusendet.

Was den Wasserhaushalt anlangt, so ist Voraussetzung für eine exakte Gegenüberstellung von Aktiv- (oberirdischer und unterirdischer Zufluß, Niederschlag) und Passivposten (Abfluß, Verdunstung) die genaue wissenschaftliche Erfassung der Nettoeinnahmen und -ausgaben der Seen. Gerade die Grundwasserspeisung, die besonders in den Gebieten ehemaliger Vergletscherung eine Rolle spielt, ist bis dato mangelhaft erforscht worden. Da aber das Aktivum nicht nur durch Versicherungen, sondern auch durch Verdunstung verringert wird und genaue Untersuchungen, wie schon gesagt, fehlen, sind diesbezügliche Zahlen mit Vorsicht aufzunehmen. Dazu kommt, daß hierzu die Größe des Einzugsgebietes zu berücksichtigen ist, die auf einer topographischen Karte festgestellt werden muß, wobei, ganz abgesehen von Meßfehlern, der Begriff Wasserscheide eine gewisse Rolle spielen muß. Es ist aber hinlänglich bekannt, daß die „Scheide" oft ein viele km weites Plateau ist, von dem das meteorische Wasser teils nach der einen, teils nach der anderen Seite abfließt.

Auf die Monate April bis einschließlich Oktober entfallen von der jährlichen Verdunstung 83 % auf den Michigan-, Huron- und Oberen See, und 80 % auf Erie- und Ontario See, während am jährlichen Gesamtniederschlag in derselben Zeit beteiligt sind im Gebiet des

Oberen Sees	73 %
Michigan Sees	67 %
Huron Sees	60 %
Erie Sees	55 %
Ontario Sees	55 %

Daraus ergibt sich, daß für die letzten Glieder in der Seenkette die Zuflußmengen aus den höher gelegenen Seen eine weit größere Rolle spielen als die Niederschläge in den eigenen Einzugsgebieten. Der Ontario empfängt beispielsweise mehr Wasser als der dreimal größere Michigan und beinahe soviel wie der viermal größere Obere See. Da die Verdunstungsfähigkeit der weiter im Norden liegenden Seen erheblich kleiner ist als der mehr südlich gelegenen, so strömt infolgedessen ein relativ größerer Prozentsatz der Niederschlagsmengen in deren Einzugsgebieten diesen zu[16].

In diesem Zusammenhang bedarf die Nebelbildung als Folge der Verdunstung eines kurzen Hinweises. Ward und Henry[17] unterscheiden 2 Arten von Nebel auf den Großen Seen. Die eine Art ist die dichte Nebelwand, die sich im Frühjahr und Herbst bildet, wenn ein Tiefdruckgebiet langsam über die Seen streicht. Die in seinem Gefolge auftretenden östlichen und südöstlichen, feuchten Winde verursachen über der kalten Wasseroberfläche die von der Schiffahrt gehaßte Nebelbildung. Die andere Erscheinungsform des

[16] Vgl. Grundzüge einer vergleichenden Seenkunde von W. Halbfass, Berlin 1923.

[17] Henry A. J., Climatology of the USA., U. S. Weather Bur. Bull. Q, 1906.

Nebels unterscheidet sich von der vorerwähnten durch geringere Dichte, die häufig sogar durch nebelfreie Stellen den Schiffen Orientierungsmöglichkeiten gibt. Dies ist jedoch der Sommer-Schönwettertyp, der durch tägliche Temperaturschwankungen entsteht.

Winter und Frühsommer sind die Zeiten dichten Nebels an den weiter im Norden gelegenen Seen, wogegen Spätwinter und Frühjahr Nebelmaxima für die südlicheren Seen bedeuten. Der geringste Nebel herrscht an allen Seen im Spätsommer.

Die meisten Nebel entstehen zwischen Mitternacht und Vormittag, mit Ausnahme im Winter, wo sie zu jeder Tageszeit vorkommen können. Nach Norden zu vergrößert sich die Zahl der Nebelstunden.

Der Nebel ist als der größte Feind der Schiffahrt bekannt, weil er bislang für undurchdringlich gehalten wurde; heute hat er jedoch durch funktelegraphische Signalanlagen viel von seiner Gefährlichkeit eingebüßt. An den Großen Seen hat sich während der Nebelstunden eine einfache Methode der Entfernungsmessung herausgebildet. Dort werden Radio- und Tonsignal synchronisiert ausgegeben und der Zeitunterschied durch Stoppuhren gemessen. Die Anzahl der gestrandeten Schiffe auf den Großen Seen hat sich seit Einführung dieses Navigationshilfsmittels um 50 % verringert, ganz abgesehen davon, daß die so gewonnene Zeit einen nicht zu unterschätzenden Faktor in einer wirtschaftlichen Schiffsführung bildet.

d) Vorübergehende Veränderungen.

Eine Wassermasse, wie die der Seen, unterliegt nicht nur den Einwirkungen von Sonne und Mond (Gezeiten), sondern wird in der ihr eigenen ungeheuren Längsstreckung in beachtlichem Maße von Wind und atmosphärischem Druck beeinflußt. Vergleichen wir damit die Karte, so ist es unschwer festzustellen, daß in Duluth praktisch ein anderer Luftdruck herrschen wird als in der Whitefish Bay. — Das Ausmaß der dadurch verursachten Seenspiegelschwankungen beeinträchtigt zwar die Schiffahrt; die mäßige Höhe der Sturmwellen jedoch drängt dem Schiffsbauer in der Wahl der Größenverhältnisse der Schiffe keine sonderlichen Beschränkungen auf. Auch das Auftreten von stehenden Wellen (Seiches) ist als Folge aperiodischer Luftdruckschwankungen eingehend am Erie See untersucht worden, wobei Schwingungszeiten von 14—16 Stunden mit Amplituden von 0,8—0,4 m gemessen wurden (Periodendauer 45'—5 Stunden).

Dabei ist ganz außer Acht gelassen, daß auch Sonne und Mond eine gewisse Rolle spielen. Die diesbezüglichen Untersuchungen haben folgendes ergeben:

Die wirklichen Gezeiten erzeugen in Chicago und Milwaukee eine Schwingung von 0,14 Fuß mittlerer Höhe, die sich aus mehreren Komponenten zusammensetzt. Eine derartige Oszillation hat praktisch wenig Bedeutung für das Wasserstandstagesmittel und schleicht sich, infolge ihrer geringen Größe, leicht als positiver und negativer Fehler bei der Bestimmung der Windwirkung ein. Da Ebbe und Flut an anderen Stationen gewöhnlich noch geringer sind, ergibt sich, daß die Wasserfläche der Seen in irgend einem Augenblick nicht eben ist (außer durch Zufall), sondern an jedem Punkt eine Neigung hat, die in erster Linie der Windwirkung, der Verschiedenheit des atmosphärischen Druckes auf die Wasserfläche und letztlich den Gezeiten zuzuschreiben ist.

Die schweren Nord- und Nordostwinde sind es gerade, die in den Häfen ernstliche Störungen verursachen. Zwar sind Windstärken von 40 Meilen in der Stunde oder darüber gewöhnlich nur einmal monatlich während der November-Mai-Periode, und weniger häufig in der Zeit von Juni bis Oktober beobachtet worden, doch werden Maximalwindgeschwindigkeiten von 51 Meilen/Std. berichtet.

Beobachtungen über die Richtung der Wasserbewegung in den 5 Großen Seen sind schon 1892/93 mittels Flaschenposten angestellt worden. Überall zeigte sich, daß die Wasserteilchen in der Richtung der vorherrschenden Westwinde abgedrängt werden, daß sich also kräftige Strömungen bei den Seen entwickeln, deren Hauptachsen mit der Windrichtung annähernd zusammenfallen. Wie weit dies führen kann, zeigt die Tatsache, daß das Ostende des Erie Sees einen um 12 Fuß höheren Wasserstand aufweist, als sein Gegenüber, wenn Windstöße plötzlich einsetzen[18]. — Beim Ontario- wie beim Erie See geht der Hauptstrom durch die Mitte und an den Küsten wieder zurück, während im Michigan See und Huron See die hin- und zurückgehenden Strömungen Wirbelströme unregelmäßiger Art verursachen. Im Oberen See ist die Strömungsrichtung im allgemeinen parallel zur Uferlinie. Die Stromgeschwindigkeit beträgt im großen und ganzen 4—12 Meilen am Tag (entsprechend 8—25 cm/Sek.), die bei entgegenfahrenden Schiffen deren Fahrtgeschwindigkeit herabzusetzen vermag. Unberücksichtigt bleiben hier all jene Strömungen, die durch den Ausgleich ungleich erwärmter Wasserschichten entstehen.

Die geschilderten Strömungen sind es aber auch, die die Bildung einer zusammenhängenden Eisdecke auf offenem See verhindern, die auch — zusammen mit der Wellenbewegung — Eisbildungen an den Ufern aufreißen, das Eis in der Bewegungsrichtung abtreiben und damit schwierige Eisverstopfungen in den Häfen sowohl als auch an den Ausflüssen verursachen.

6. Die Besiedlung des Seenuferlandes.

Es lohnt sich hier den kurzen Hinweis folgen zu lassen, daß die Gegend um die Großen Seen zuerst von den Franzosen erforscht und kolonisiert wurde und eineinhalb Jahrhunderte der französischen Krone gehörte. Erst spät erschloß der Bau von Eisenbahnen und Kanälen das Gebiet verkehrstechnisch und ließen im Verein mit seinen reichen, natürlichen Schätzen dort Millionen-Städte entstehen. Der aufblühende Handel wurde jetzt durch die großartige Wasserstraße der Seenkette erleichtert und hatte auf Besiedlung und Wirtschaft hervorragende Wirkung.

Das vereinsstaatliche Uferland hatte 1930 gegen 18 Millionen Einwohner. Die größeren Uferstädte haben einen ungeheueren Aufschwung und Wachstum zu verzeichnen. Aber auch die frühere Besiedlung Kanadas wurde in erster Linie von klimatischen Bedingungen und Bodenverhältnissen bestimmt und war erst in zweiter Linie Folge der erleichterten inneren und äußeren Verbindungsmöglichkeiten. Chicago, das nordamerikanische Städtewunder, hatte sich bald zur beherrschenden Metropole des Mittelwestens emporgeschwungen und zählte, zwar 1830 noch ein bescheidener Handels-

[18] pg. 73 des Report of the Engineering Board of Review of the Sanitary District of Chicago on the Lake Lowering Controversy and a Program of Remedial Measures, Part II, the Technical Bases for the Recommendations of the Board of Review, 23. I. 1925.

posten mit 70 Seelen, 1930 bereits 3 376 438[19]. Einwohner. Seine Wasserfront am Michigansee ist 42 km lang. Ausgezeichnet durch ein vorzügliches Hinterland, durch das Zusammenlaufen von 35 Eisenbahnlinien und großer transkontinentaler Überlandstraßen, hat sie heute eine Schlüsselstellung inne, die sie zum größten Nahrungsverteilungszentrum der Welt macht. Cleveland am Eriesee, der jetzige Sitz der Standard Oil Co., stieg im gleichen Zeitraum von 1000 auf 900 429[20] Einwohner, Detroit (1820: 1400 Einwohner) ist schon 1926 in die Reihe der Millionenstädte eingerückt und zählte 1930 1 568 662 Seelen. Als größerer Hafen auf kanadischer Seite sei Hamilton erwähnt, das — an einem Haffsee gelegen — von dem Verkehr mit größeren Schiffen ausgeschaltet ist. Seine Stelle übernahm das nur 57 km entfernte Toronto, das als drittgrößte Stadt Kanadas eine Bewohnerzahl von 808 864[21] hat. Lagen beim Ontariosee die Großstädte am kanadischen Ufer, so liegen sie beim Eriesee auf Seite der USA[21]. Der geringe Abstand der größeren Städte Kanadas von der amerikanischen Staatsgrenze bringt sie in enge Handelsbeziehungen zu der Union.

Mit Ausnahme des Huron Sees finden sich an jedem der fünf Seen eine Reihe namhafter Städte, die, bestrebt die Produkte des sie umgebenden Landes zu verarbeiten, je nachdem Eisenindustrien, Holz- und Stahlfabriken, Mehlmühlen und Schlächtereien aus dem Boden stampften. Das Vorherrschen des Binnenhandels in diesem Landesteil ist charakteristisch für das vereinsstaatliche Uferland und stand 1930 im Verhältnis zum Export auf 92 %. Erwähnenswert sind hier noch Buffalo (573 676[22] Einw.), Milwaukee (578 249[22] Einw.), die deutscheste Stadt der USA, Rochester, das Endpunkt des Eriekanals ist (328 132[22] Einw.), Toledo (290 718[22] Einw.) und schließlich die Haupthafenplätze für Erze: Duluth-Superior mit 101 463[22] Köpfen, das in der verbindenden St. Louis Bay den größten Binnenschiffahrtshafen der Welt besitzt.

7. Die Grundlagen der Wirtschaft.

Das ganze Gebiet um die Großen Seen ist reich gesegnet an Bodenschätzen. Daß die einwandernden Bauern dieses rauhe Gebiet rechts liegen ließen, nimmt weiter nicht wunder, dehnt sich doch nicht weit davon der sogenannte „Corn belt" und das „Spring wheat country" aus. Die Naturschätze, die dieses Stück Land birgt, hatte man damals in ihrem Wert nur nicht erkannt.

Die Gegend um den Oberen See ist der holzreichste Teil von Nordamerika. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts waren die dortigen Staaten an Produktion und Export die ersten in USA. 1920 waren sie infolge des dort schamlos getriebenen Raubbaus auf den 16. Platz in der Zahl der exportierenden Holzländer zurückgerutscht. Dazu hat auch das Feuer seinen Teil beigetragen, das die Wälder zerstörte, und so jeder Forstkultur die Grundlagen nahm. Lange Zeit hatten die Sägmühlenstädte wie Muskegon, Manistee usf. nichts mehr zu tun, bis erst jetzt die moderne Industrialisierung

---

[19, 20, 22] Aus Hübners Geogr. Statist. Tabellen, Wien-Leipzig 1936.

[21] Werner Gley: Die Großstädte Nordamerikas und die Ursachen ihrer Entwicklung, Frankfurter Geogr. Hefte, Nr. 2, 1927.

(Karosseriebau, Papierfabriken, Spielwaren- und Möbelfertigung usw.) ihnen wieder Arbeit verschaffte.

Lange Zeit hindurch wurde dieses Gebiet, besonders im Süden des Oberen Sees auch als das erzreichste der Union angesehen. Es fanden sich dort nicht nur Kupfererze, sondern sogar gediegenes Kupfer in Blöcken (z. B. auf der Halbinsel Keewenaw). Heute ist die Förderung von Gangerz aus der Tiefe weniger ertragreich geworden und steht hinter der von Montana und Arizona zurück. Ungleich bedeutender aber waren die Eisenerzlager, die sich südlich (Marquette-Menominee-, Gogebic Ranges) und nördlich (Mesabi- und Vermilion Ranges) des Westendes des Oberen Sees ausbreiten (vgl. auch Seite 43). Sie machten diese Gegend zu einer der reichsten auf der Erde. Da das Erz (Brauneisenerz, Magneteisenerz und Hämatit in der Hauptsache) zum großen Teil im Tagbau abgebaut wird, kann man es demzufolge auch sofort in Waggons verladen, um es auf den in Duluth, Superior C. oder Ashland wartenden Dampfer nach Osten zu verfrachten. Der abbaufähige Vorrat wird auf 3½ Milliarden Tonnen geschätzt.

Erst nachdem das Holzabschlagen aufgehört hatte eine Erwerbsquelle für die Bevölkerung zu sein, wandte man sich daran, den Salzreichtum Untermichigans auszuwerten. Schon 1881 fand man dort in etwa 800 m Tiefe ein Salzlager, das sich in einer Mächtigkeit von 32 Fuß durch die ganze Halbinsel hindurch erstreckt. Der Staat Michigan, der früher zur Einfuhr von Salz gezwungen war, erzeugt heute selbst für gewerbliche und chemische Zwecke 200 000 Tonnen Rohsalz, das teils in fester Form und teils aus Solquellen (vornehmlich in der Gegend um die Saginaw Bucht und Manistee River) gewonnen wird. Dieses Salz bildet neuerdings die Grundlage für eine ausgedehnte chemische Industrie, die ganz U. S. A. mit Backpulver, Waschmitteln, Soda usw. versorgt (Solvay Co. in Detroit). Außerdem erschließt der reiche Bromgehalt des Salzes weitere Möglichkeiten.

An der Saginaw Bucht finden sich aber auch abbauwürdige Steinkohlenlager von beschränkter Ausdehnung sowie Schleifsteinbrüche, an der Thunder Bay (Huron See) vereinzelt Petroleumquellen. Ontario verfügt über reiche Blei- und Zinkgruben.

Das im Süden der Seenregion auffallend milde Klima hat keine schädlichen Fröste im Gefolge und gestattet daher lohnenden Getreide- und Kartoffelbau zu Futterzwecken neben der Anlage von Gemüse- und Obstkulturen. So ist durch Apfel- und Pfirsichbau die südöstliche Ufergegend des Michigan Sees, durch großartige Sellerie- und Gurken- (pickles) Kultur das Kalamazoogebiet berühmt geworden Von ähnlicher Bedeutung ist der Anbau von Zuckerrüben um die Saginaw Bucht herum, deren Ertrag 1922 Michigan zum zweiten Zuckerrübenstaat der Vereinigten Staaten machte. In Südwest-Ontario sind namhafte Ländereien mit Tabak bepflanzt. Eine gewisse Rolle spielt der Mais, der im Süden auch angebaut wird, im Verein mit der Heu- und Kleiegewinnung, die eine stattliche Anzahl von Haustieren nährt (besonders Pferde, Rinder und Schweine).

Im nördlichen Teil jedoch beschränkt sich die landwirtschaftliche Tätigkeit wegen des weniger ertragreichen Bodens und des rauheren Klimas auf den Anbau von Hafer und Kartoffeln und in besonderem Maße bietet die Heuernte hier die Voraussetzung zur Entwicklung einer umfangreichen Viehzucht, die ihrerseits wiederum die Grundlagen für eine reiche Milchwirtschaft gibt. Dort, wo das Land durch den klimatischen Schutz der Seen begünstigt wird, wie im Door County (zwischen Green Bay und Michigan See) und entlang dem Ostufer der Georgian Bay gedeihen jedoch Kirschen

und Pfirsische auch im Norden. Ein großer Teil des Bodens, namentlich in der Nachbarschaft des Oberen Sees muß als reiner Waldboden bezeichnet werden, durchsetzt mit Tausenden von Sümpfen und kleinen Seen, die, dank ihrer Romantik, Scharen von Vergnügungsreisenden in das Land ziehen. Sonst erwartet den Ansiedler dort nicht viel. Die meisten Bauern nehmen im Winter eine Arbeit in den Bergwerken, im Forst oder in der Stadt an, ein Zeichen, wie wenig ertragreich der Boden ist.

II. Verkehrswege des Seenlandes.

A) Verbindungskanäle.

Eine besondere Aufgabe haben die Verbindungsgewässer zwischen den einzelnen Seen zu erfüllen. Zwar treten räumliche Verkehrsbeschränkungen naturgemäß dort auf, wo die Verkehrsintensität am größten ist, also entweder an den Umschlagsplätzen oder an den natürlichen Verengungen des Verkehrsfeldes, das heißt an den Kanälen und Schleusen. Aber damit ist einer unnatürlichen Überentwicklung eine Grenze gesetzt. Immerhin wird das Verkehrsvolumen, unter Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen nach Fertigstellung der Großschiffahrtsstraße auf dem St. Lorenz auf 30 Millionen Tonnen im Jahr geschätzt. Diese Kapazität, bestimmt durch die oben erwähnten zeitlichen und räumlichen Beschränkungen sowie durch die Produktions- und Konsumpolarität der miteinbezogenen Gebiete, könnte jedoch auf jeden Fall technisch durch den parallelen Einbau von Schleusen weiter erhöht werden: sie kann nicht positiv beeinflußt werden durch menschliche Maßnahmen zur Behebung der Vereisung.

St. Mary's Fluß.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts war die, bis dahin durch die St. Mary Stromschnellen für die Schiffahrt behinderte Verbindung des Oberen Sees mit dem Huron See, die eine Höhendifferenz von 6 m auszugleichen hat, behoben durch die Anlage des St. Mary's Falls Kanal oder SOO-Kanal mit 4 Schleusen, der über einen Tiefgang von 25 Fuß verfügt. Die Großschiffahrtsstraße (vgl. Seite 30) erfordert jedoch eine weitere Vertiefung auf 27 Fuß und gleichzeitige Anlage einer neuen 30 Fuß Schleuse. Die gegenwärtigen Schleusen am SOO sind im Jahre 1929 von 92 622 000 Tonnen passiert worden.

St. Clair Fluß, St. Clair See und Detroit Fluß.

Die vorgenannten Gewässer bilden das Verbindungsglied zwischen Huron- und Erie See mit einer Gesamtlänge (einschließlich der St. Mary's Fluß-Strecke) von 135 Meilen. Die Vereinigten Staaten sind daran, sie auf eine Tiefe von 25 Fuß zu bringen. 1929 wurden auf dem Detroit Fluß 110 719 825 Tonnen befördert, d. i. mehr als der Gesamtverkehr des Suez- und Panama-Kanals zusammen.

Welland Kanal.

Durch die Umgehung der Niagara Fälle — mit einem Gefälle von 327 Fuß — verbindet der Welland Kanal den Erie- mit dem Ontario See. Er wurde offiziell am 6. August 1932 nach einem Kostenaufwand von 128 Millionen Dollar eröffnet und besitzt eine Tiefe von 30 Fuß an den Schleusensohlen, gegen 25 Fuß in den Kanälen. Mit 7 Schleusen (je 820 Fuß lang, 80 Fuß breit, 30 Fuß tief) macht er die Geländestufe für Schiffe überwindlich. Der erste Welland Kanal wurde 1829 eröffnet, der neue ist der vierte. Obwohl auf kanadischem Gebiet gelegen, ist er für U. S. amerikanische wie auch für kanadische Schiffe ohne Kanalgebühren (ähnlich wie der

SOO und die St. Lorenz Kanäle) befahrbar. Die Größe seiner Schleusen wird für den Ausbau der Großschiffahrtsstraße richtunggebend sein. Die Länge der Kanalstrecke ist 28 Meilen.

Man erörterte auch den Plan eines neuen Kanals ausschließlich auf vereinsstaatlichem Boden zwischen Erie- und Ontario See, die sogenannte All-American Route.

B) Anschluß an benachbarte Wassersysteme.

Der St. Lorenz Strom (The Great Lakes — St. Lawrence Seaway Project).

Die Großschiffahrtsstraße vom Atlantischen Ozean über den St. Lorenz zu den Großen Seen wird schon seit Generationen gebaut — eben seit Champlain im Jahre 1615 bis zum Huron See vordrang.

Zum Zwecke der Aufsperrung eines abgeschlossenen Landinneren haben die U. S. A. und Kanada seit Jahren an der Verbesserung der verbindenden natürlichen und künstlichen Kanäle der Großen Seen und ihres Ausflusses zum Meer durch den mächtigen St. Lorenz gearbeitet. Schritt für Schritt sind die vorhandenen Hindernisse entlang dieser großen Handelsstraße überwunden worden, bis nunmehr endlich die Großseeschiffahrt von Duluth-Superior zum Atlantischen Ozean in Sicht ist.

Die Schnellen des St. Lorenz Stromes, die gegenwärtig durch Kanäle mit einer Tiefe von 14 Fuß umgangen werden, sind das letzte Haupthindernis für den Zugang der Hochseeschiffahrt. Die Vollendung des Projektes wird eine neue Meeresküstenlinie für U. S. A. (The Fourth Sea Coast) schaffen; es wird das Herz des Kontinentes mit den Welthäfen verbinden, einen Küstenstreifen von 3576 Meilen innerhalb der neuen Welt dem Seehandel zugänglich machen und mehr als 30 Städte in Seehäfen verwandeln. Nach Fertigstellung des „Seeweges" braucht ein Schiff von Duluth nach Belle Isle an der St. Lorenzmündung auf einer Strecke von 2351 Meilen neun Tage. Von dieser Entfernung sind 2276 Meilen (96,8 %) offenes Wasser ohne jegliche Geschwindigkeitsbeschränkung, nur acht Meilen (0,3 %) fahrtbehindernde Strecken und nur 67 Meilen (2,9 %) gestochene Kanäle und Schleusen mit einer Fahrtgeschwindigkeitsminderung. Ozeandampfer passieren dabei 18 Schleusen: eine am SOO, acht am Welland Kanal und neun entlang des St. Lorenz Stromes.

Die Gesamtlänge des „Seeweges" für Seefahrzeuge erstreckt sich nach Vollendung der Bauvorhaben am St. Lorenz Strom über eine Strecke von 2687 Meilen, von denen 90,4 % fertig sind und keinerlei Verbesserungen bedürfen.

Fertige Teilstrecken:		Bauvorhaben:	
Oberer See	383 Meilen	St. Mary's Fluß	63 Meilen
Michigan See	345 „	St. Clair Fluß	40 „
Huron See	223 „	St. Clair See	17 „
Erie See	218 „	Detroit Fluß	31 „
Ontario See	157 „	Welland Kanal	28 „
Thousand Islands Sect.,		Internat. Rapids Section	48 „
St. Lorenz Fluß	67 „	Soulanges Sect.	18 „
Lake St. Francis	26 „	Lachine Sect.	13 „
Tidewater Sect.,			
St. Lorenz Fluß	1000 „		
90,4 % :	2429 Meilen	9,6 % :	258 Meilen

Der Teil, der die Großseeschiffahrt besonders behindert, liegt zwischen dem Ontario See und Montreal. Der St. Lorenz strömt hier in tiefen, langsam fließenden Abschnitten und seenähnlichen Erweiterungen, die für den Schiffsverkehr ausgebaut sind und diesen nur teilweise durch Schnellen und rasche Strömungen beeinträchtigen. Die ersten 67 Meilen stellen einen tiefen Strom vom Ontario See her dar. Er durcheilt die übrigen 49 Meilen der internationalen Grenze in einer Folge von Schnellen. Jenseits der Grenze erweitert sich der Fluß zu dem breiten St. Francis See. Von dort fällt er mit zahlreichen Untiefen bis zum St. Louis See, um durch weitere Schnellen den Hafen von Montreal zu erreichen.

Da der St. Lorenz aus den gewaltigen Seenspeichern der Großen Seen genährt wird, hat er einen bemerkenswert regelmäßigen Lauf. Der Flußwasserstand wird höchstens um einige Fuß durch Eisstauungen im Winter beeinflußt. An keinem Punkt des endgültigen Kanals wird die Strömung jedoch die Geschwindigkeit von 1,5 Meilen/Std. übersteigen.

Die Zeit der heftigen Schneestürme in diesem Gebiet fällt in die für die Schiffahrt geschlossene Jahreszeit. Schnee zu Beginn und am Ende der offenen Jahreszeit hat dieselbe Wirkung wie die Nebel an den oberen Seen. Sie behindern, verhindern jedoch den Verkehr nur bedingt.

Die für den „Seeweg" in Vorschlag gebrachte Kanaltiefe — 27 Fuß — bietet sichere und bequeme Fahrt für all die Typen von Ozeanfrachtschiffen, welche das Industrie- und Landwirtschaftsgebiet erreichen wollen, das die Großen Seen flankiert. Das United States Shipping Board errechnete, daß 74 % der Frachthandelsflotte der ganzen Welt unter Ausnützung ihrer vollen Ladekapazität den „Seeweg" benützen könnten, daß 47 % der kombinierten Schiffe (Passagier—Frachtschiff) und 44 % aller Tankschiffe passieren könnten. Anders ausgedrückt, von den 9453 Schiffen, aus denen sich die überseeische Frachthandelsflotte der ganzen Welt zusammensetzt, könnten 5916 mit einem Ladegewicht von je 2000 gross tons[23] und darüber diese Schiffahrtsstraße benützen, wenn sie voll beladen würden. Diese Berechnungsgrundlage ist jedoch sehr theoretisch, weil nur wenige bis zum vollen Tiefgang beladen werden.

Allerdings wird der „Seeweg" fast durchwegs als Verkehrsstraße nach dem Osten in Frage kommen. Für die Einfuhr in westlicher Richtung hat das Projekt für Amerika nur beschränkten Wert. Es ist anzunehmen, da sich auch 1935 die allgemeine Wirtschaftslage in U. S. A. und Kanada nicht wesentlich verbessert hat, daß die Schiffe (in einem der letzten Jahre nicht weniger als 2670 nach den Berichten des Lachine Canal Office, Montreal), die Montreal mit Getreide, Kohle und Mehlladungen anlaufen auch in Zukunft ohne Ladungen in westlicher Richtung zurückkehren müssen. 1933 ist nicht ein bushel vereinsstaatlichen Weizens über die St. Lorenzroute verschifft worden.

Sollten die Großen Seen tatsächlich das „Mittelländische Meer" des nordamerikanischen Kontinents werden, dann wird sein zusätzliches Verkehrsvolumen nicht aus Massengütern von Europa oder anderen Ländern sich zusammensetzen, sondern nur aus Stückgütern bestehen.

Während Erz und Kohle kaum nach einem Durchgang zum Meer von den Seen aus verlangen, drängen die ungeheueren Getreidemengen Kanadas nach dem Osten. Der Ausgang zum Meer ist für ihre Erzeuger lebenswichtig.

---

[23] 1 gross ton = 2240 englische Pfund.

Der New York State Barge Kanal, der Chicago Sanitary Ship Kanal, der Miami-, Oswego- und Ohio Kanal.

Von Buffalo nach Waterford am Hudson führt der Erie Kanal oder New York State Barge Kanal, wie er in seiner neuen Linienführung geheißen wird, mit einem Tiefgang von 12 Fuß, der sich mit 35 Schleusen an den Hudson anschließt. Er ist der wichtigste und bekannteste der verbindenden Schiffahrtswege und ist von Tonawanda bei Buffalo, dem einen Endpunkt, bis Waterford 339 Meilen lang (vgl. Fig. 5). Erwähnenswert ist noch der Oswego Kanal (24 Meilen lang), der mit einer Tiefe von 12 Fuß den Ontario See mit dem New York State Kanal verbindet und der Cayuga-Seneca Kanal (mit 92 Meilen Gesamtlänge) nach Ithaca.

Wegen ihrer geringen Tiefe (4—6 Fuß) von untergeordneter Bedeutung sind der Miami Kanal von Toledo nach Cincinnatti am Ohio und der Ohio Kanal von Cleveland nach Dresen/Ohio.

Der Verkehrswert sämtlicher Kanäle des Staates New York wird, abgesehen von ihrer Tiefe, beeinträchtigt durch den Umstand, daß sie nur für Schiffe passierbar sind, deren Oberbau vom Kanalwasserspiegel 15 Fuß nicht übersteigt, da die Minimalhöhe der festen Brücken nur 15,5 Fuß beträgt. Die Zahl der behindernden Eisenbahn- und Straßenbrücken beziffert sich im Erie Kanalgebiet mit 245, am Champlain- Hudson Kanal (vgl. Seite 33) auf 34, am Oswego Kanal auf 14, am Cayuga-Seneca Kanal auf 16. Die Höchstgeschwindigkeit auf den kanalisierten Fluß- und Seenstrecken ist auf 10 Meilen/Std. festgesetzt, darf hingegen in den anderen gestochenen Teilen 6 Meilen/Std. nicht überschreiten.

Der 1848 gebaute Illinois- Michigan Kanal (Länge 64 Meilen, 4 Fuß Tiefe) verknüpft neben dem Illinois- Mississippi Kanal (Länge 75 Meilen, Tiefe 7 Fuß), der seinerseits wieder durch den Sanitary and Ship Kanal mit Chicago verbunden ist, über einen schmalen Landrücken hinweg das Südende des Michigan Sees mit dem Mississippi. Die 1934 bewegte Gütermenge betrug 225 000 Tonnen. Die notwendigen Umladungen vom Kanalboot in das Flußschiff und umgekehrt, zusammen mit der Konkurrenz der Eisenbahnen brachten das Frachtgeschäft fast zum Erliegen.

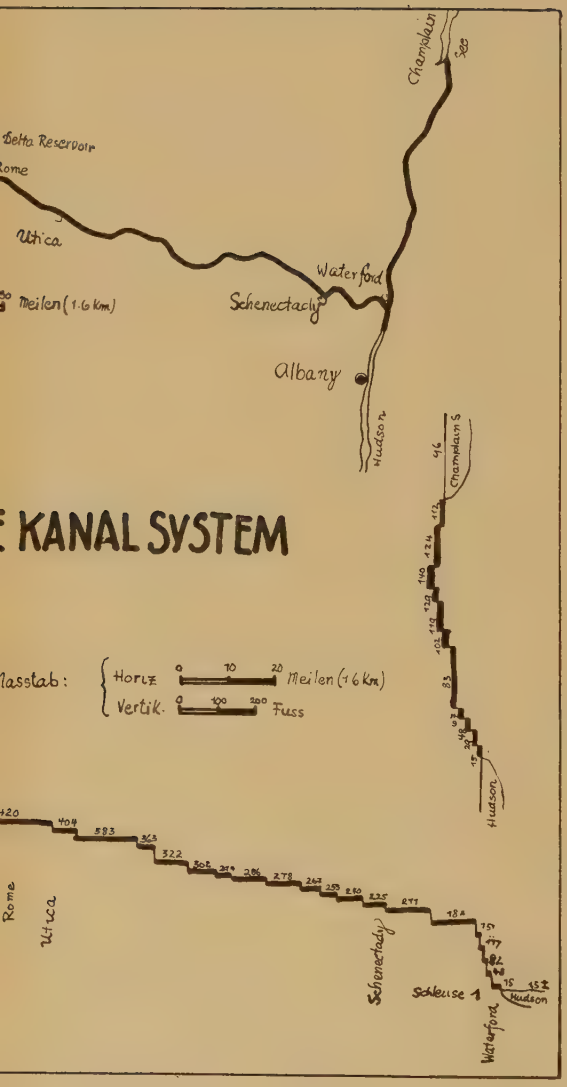
Die Anlage dieser Kanäle war umso leichter als nur niedrige Landwellen das Mississippi- und Ohio Gebiet vom Seensystem trennen und überdies alte Urstromtäler den Kanälen ihren natürlichen Weg vorzeichnen. Sie haben aber trotz alledem lange nicht die Bedeutung, die ihnen der Amerikaner so gerne zuschreiben möchte. Beredtes Zeugnis legen die 4,5 Millionen Tonnen ab, die 1935 auf dem New York State Barge Kanal bewegt wurden — eine armselige Menge für eine Wasserstraße, die die Großen Seen mit New York, dem Haupthafen des Landes verbindet.

Der Georgian Bay Kanal, der Trent Kanal, die Champlain-Hudson Verbindung.

Der geplante Georgian Bay Kanal würde nach seiner Fertigstellung den St. Lorenz mit dem Huron See verbinden. Er würde dem French River von der Georgian Bay bis zum Nippissing See folgen und sich über den Mattawa- und Ottawa Fluß durch die Stadt Ottowa hindurch nach Montreal erstrecken. Abgesehen von einer rein entfernungsmäßigen Verkürzung zwischen Ft. William (Oberer See) und Liverpool, würde diese Wasserstraße auf kanadischem Gebiet einen Durchgang darstellen zwischen Ackerbaugebieten und Industriebezirken und würde somit die unerläßlichen kanadischen Getreidelieferungen für den englischen Markt sicherstellen.

Fig. 5.

Nach den Veröffentl. der Lyon I. B. Co., „The N. Y. St. Cana



ystem", Albany 1936 gezeichnet.

Vom Huron See unmittelbar zum Ontario See unter Umgehung des Erie Sees wurde der Trent Kanal geschaffen, für dessen Bau das alte Strombett des Ottawa Abfluß der „Nipissing Great Lakes" wertvolle Richtlinien gab. Er verbindet die Georgian Bay über den Simcoe See mit Trenton am Ontario See, ist aber infolge seiner geringen Tiefe (kaum 7 Fuß) und seiner unbedeutenden Schleusenkammerngröße nur für Barken befahrbar.

Im Augenblick wird auch ein Projekt beraten, das den St. Lorenz Strom bei Montreal und den Hudson bei Albany über den Champlain See verbinden soll. Albany ist jetzt schon ein Seehafen mit einem 27 Fuß Kanal den Hudson hinunter. Dieser Abschneider würde die Fahrtroute nach und von den Häfen der Großen Seen mit Bezug auf den Küstenhandel und den Handel durch den Panama Kanal und nach Südamerika um 1360 Meilen verkürzen, die jährliche Binnenschiffahrtsperiode um einen Monat verlängern und die Transportkosten verringern

Während auf den Großen Seen übermäßige Niederschläge noch keine Katastrophe herbeizuführen vermögen, haben schwere Regenfälle im Mohawk-Tale Verkehrsbeschränkungen in beachtlichem Umfange verursacht. Die Navigationsperioden sind noch nie ohne Unterbrechungen durch Hochwasser verlaufen, obwohl die betroffenen Bezirke gewöhnlich nur einen verhältnismäßig kleinen Teil des Kanalsystems darstellen. Aufenthalte von 1—4 Tagen waren dabei nicht selten. Durch den Ablauf des Regenwassers wurde der Hudson Fluß südlich von Troy in einem Maße beeinflußt, daß die Strömungsgeschwindigkeit auf 5 Meilen/Std. geschätzt wurde (10. Juli 1931) und ein Manövrieren der Kahnflotte sich außerordentlich schwierig gestaltete. Trotz dieser Nachteile ist der Wert der Großen Seen als Verkehrselement durch die Anlage dieser Verbindungskanäle mit den benachbarten Stromsystemen erheblich gesteigert worden, weil dadurch ihre Verkehrsbeziehung wesentlich erweitert wurde.

III. Wirtschaft und Verkehr.

A) Geschichtliches.

Der Wassertransport auf den Großen Seen hat einen ungeheuren Einfluß auf die politische und Wirtschaftsgeschichte der Vereinigten Staaten und Kanada ausgeübt. Die ursprünglichen Bewohner, die Irokesen, machten den Europäern viel zu schaffen. Champlain, der im Jahre 1608 die französische Flagge in Kanada gehißt hatte, drang in den folgenden Jahren bis zu den Großen Seen vor. Die Jesuitenpater Marquette und Lasalle vollendeten sein Werk. Die Seen, die bis dahin für die leichten Canoes nur ein Verkehrshindernis bedeuteten und durch irreführende Beschreibungen verschrieen waren, hatten dem Siedler nichts zu bieten. Erst nachdem der französische Wasserverkehr durch die Einnahme von Quebec (1759) gelähmt wurde, wurde „Neufrankreich" britisches Gebiet. Später, in der amerikanischen Revolution hätten die den Briten zur Verfügung stehenden Wassertransportmöglichkeiten von Quebec und Montreal beinahe schweres Unheil angerichtet. Im Jahre 1813 wären nämlich — wenn die Union nicht wieder die Kontrolle der Seen in der Hand gehabt hätte — vielleicht all die großen Eisenerzvorkommen am Oberen See an Kanada verloren gegangen[24]. Um das Jahr 1830 waren Erie- und Welland Kanäle fertiggestellt und zwischen Buffalo und Detroit verkehrte täglich ein Schiff. Diese Verkehrsstraßen beschleunigten die Besiedlung von Michigan, Wisconsin und des nördlichen Illinois. Jetzt zeigte sich auch der Vorteil, daß die Verkehrsrichtung der Seen mit der Wachstumsrichtung der Kolonisation zusammenfiel.

Natürlich bestanden die ersten Verkehrsbeziehungen auf den Seen aus dem Transport von Getreide und Holz aus dem Westen und Industrieerzeugnissen aus dem Osten. Bald jedoch wurde in der Region des Oberen Sees der Abbau von Kupfer und Silber begonnen und 1844 wurden in der Nähe von Marquette Eisenerze gefunden. Bis 1855 verhinderten die Schnellen im St. Mary's Fluß jeglichen Durchgangsverkehr und gaben den Anlaß zur Erbauung eines Kanals mit Schleusen durch den Staat Michigan. Duluth und Superior wurden nunmehr die Auslieferungslager für die Holzwirtschaft. 1871 begann auch der Transport von Getreide aus Minnesota auf den Seen und bald hernach wurden diese Häfen Ausgangspunkte für diesen Staat, für North Dakota und Montana.

Während der großen Eisenbahnbauperiode, die auf den Civil War folgte, deckte man den Bedarf an Eisen aus den neu errichteten Hochöfen zwischen dem Erie See und dem Monongahela, wohin man Erze zu Wasser und Kohle per Eisenbahn und auf dem Fluß schnell und billig verfrachten konnte. Später begründete dasselbe Prinzip das Aufblühen der Stahlindustrie im nordwestlichen Indiana. Mittlerweile wurde der Bedarf an Kohle von den Minen des weltlichen Pennsylvaniens gedeckt, aus den Bergwerken von Westvirginia, Kentucky und Ohio — von wo die Ladungen auf einer kombinierten Wasser- und Bahnverbindung zu niedrigsten Kosten transportiert wurden.

[24] M. Tyler in Interstate Port Handbook (pg. 7) for Ill. and Ind. 1937

Schließlich finden wir das große System des Seen- und Bahntransportes während des Weltkrieges als jeder dringenden Beanspruchung genügend. Solange die Eisenvorkommen um den Oberen See reichen, wird der Wassertransport auf den Großen Seen weiterhin für die Vereinigten Staaten eines der wichtigsten Elemente seiner militärischen Stärke sein.

B) Rechtliche Grundlagen.

Schiffahrt und Wasserentnahme.

Die Schiffe beider an die Seen grenzenden Länder haben auf den Großen Seen frei und gleichberechtigt seit dem Webster-Ashburton Vertrag von 1842 Schiffahrt betrieben. Seither ist es eine internationale Wasserbahn geworden, einzigartig wegen der Tatsache, daß nunmehr über ein Jahrhundert kein Kriegsschiff diese Gewässer durchfuhr.

Infolge der bereits geschilderten natürlichen Niederwasserperioden sowohl wie auch Ableitungen von Seenwasser für sanitäre und andere Zwecke, sind aber die Seenspiegel zeitweilig so gesunken, daß die Ladefähigkeit der Verkehrsmittel und damit die Erwerbsmöglichkeit der Frachtkontore ernstlich gefährdet wurde. Der Verlust der Handelsflotte in einer Saison beträgt beim Sinken des Seenspiegels um 1 Fuß angenähert 7 Millionen Dollar und 9 Millionen Tonnen. Die Erkenntnis, daß diese Wasserentnahmen auf die Dauer den Interessen der Schiffahrt abträglich sind, hat Anlaß zu gesetzgeberischen Maßnahmen gegeben. Die im Jahre 1935 dem Michigan See bei Chicago entzogene Wassermenge in Höhe von 6500 cbFuß/Sek. muß deshalb nach den Entscheidungen des obersten Gerichtshofs der Union bis zum 31. Dezember 1938 auf 1500 cbFuß/Sek. vermindert werden[25]. Andererseits läßt sich nicht in Abrede stellen, daß auf den Großen Seeen etwa 90 % der gesamten Meilentonnage der U. S. A. bewegt werden, dieses Gebiet aber trotzdem nur 11 % der Zuwendungen für Hafen- und Kanalverbesserungen, die zu diesem Zwecke bereitgestellt werden, erhält.

Dem Einwand ferner, daß nach Eröffnung der Großschiffahrtsstraße über den St. Lorenz 98 % der für den Überseeverkehr geeigneten Schiffe unter fremder Flagge die Beförderung des Getreides besorgen würden, kann eine gewisse Berechtigung vom Standpunkt der Vereinigten Staaten nicht abgesprochen werden. Die U. S. A. Schiffe müssen jedoch — den Bestimmungen des Seaman's Act von 1916 zufolge, der an Bord jeden Schiffes größeren Platz für die Seeleute und höhere Löhne verlangt — unter Beschränkungen arbeiten, wie sie fremde Schiffe nicht kennen und diese würden so eine unlautere Konkurrenz der amerikanischen Arbeit bedeuten. Demgegenüber ist einzuwenden, daß die vereinsstaatlichen Küstenschiffahrtsgesetze ausländischen Schiffen verbieten, sich als Frachtträger entlang der amerikanischen Häfen zu betätigen. Damit entfällt auch der Anreiz für Fahrzeuge unter fremder Flagge, die Großen Seen aufzusuchen. Ihre Ladungen müssen nämlich in einem Hafen gelöscht werden. Eine weitere Aufnahme von Stückgütern ist jedoch bestehenden Gesetzen zufolge unmöglich, es sei denn, diese würden eine Änderung erfahren.

Zur Wahrung berechtigter Interessen verbietet aber auch Kanada seinen Transportunternehmungen, Güterverschiffungen kanadischer Herkunft nach Montreal über den New York State Barge Kanal vorzunehmen, wenn es sich nicht um kanadische Verkehrsmittel handelt.

---

[25] Charles McManus, Concerning the Seaway and the Treaty, pg. 14 Bull. Nr. 51, Great Lakes-St. L. Tidewater Ass., Washington 1933.

Reedereien und Personal.

Während man auf kanadischer Seite keinen direkten Zusammenschluß der einzelnen Teile des Schiffahrtsgewerbes erkennen kann, ist auf vereinsstaatlicher Seite bereits im Jahre 1892 die Lake Carriers' Association geschaffen worden. Ihre Zwecke waren, für die Seeleute Aufenthalts- und Versammlungsräumlichkeiten zu schaffen und zu unterhalten, der Schiffahrt jedmögliche Hilfestellung zu gewähren und Verbesserungen an den Kanälen und Hafenanlagen vorzunehmen, zwischen Unternehmer und Arbeiter freundschaftliche Beziehungen anzustreben und in allen Dingen des Schiffahrtsgewerbes eine Schlichtungsstelle darzustellen.

Der Erfolg dieser Vereinigung in der Durchführung dieser Aufgaben ist bemerkenswert. Sie hat gezeigt, wie ein Verband der Industrie von großem Nutzen sein kann, dadurch, daß er ihre Probleme studiert, daß er die Lebensbedingungen seiner Arbeiter und Angestellten verbessert und den Regierungsstellen entsprechende Vorschläge unterbreitet. In gewissen Fällen hat der Verband aus eigener Tasche Ausgaben für Baggerarbeiten bezahlt, für den Unterhalt von Leuchttürmen, Bojen und Feuerschiffen gesorgt, wenn die Regierung hierzu nicht in der Lage war. Er hat einen Wohlfahrtsplan für die Seeleute ausgearbeitet, er unterhält eine ausgezeichnete Bücherei, tauscht mit den einzelnen Schiffen Bücher aus und wirkt durch seine technischen Ausschüsse auf eine sichere und bessere Navigation, Konstruktion und Unterhalt der Schiffe hin. Seit 20 Jahren werden — in der geschlossenen Saison — Heizer und Steuermänner seiner Flotte, die vorwärts kommen wollen, in Unterrichtsanstalten geschult und für die Weiterbildung der Offiziere gesorgt.

Quarantäne.

Die Quarantäne-Station für die Großen Seen liegt in Ogdensburg, N. Y. und alle ausländischen Schiffe — mit Ausnahme der kanadischen — werden bestraft, falls sie sich der dortigen Kontrolle entziehen.

C) Der Schiffspark.

Entwicklung des Schiffsverkehrs.

Durch die Verbesserungen, die die beiden angrenzenden Staaten in den verbindenden Kanälen der Seen wie auch in den Häfen vornehmen ließen, haben sich bei den Typen und dem Fassungsvermögen der auf den Großen Seen verwendeten Schiffe allmähliche, aber bestimmte Veränderungen herausgebildet. Der Entwicklung der Industrie folgend und mit den Erfordernissen der Zeit Schritt haltend, sind die langsam sich bewegenden Segelschiffe mit kleinem Fassungsvermögen durch die modernen Frachtdampfer verdrängt worden.

Aufschreibungen bezeugen, daß sich die Gesamtzahl der registrierten U. S. amerikanischen Schiffe, ausschließlich der Kanalboote, im Jahre 1868 auf 2543 belief, mit einer Grosstonnage von 454 051, d. i. durchschnittlich 178 Tonnen pro Schiff. Im Jahre 1935 fiel diese erstere Zahl auf 2160, während hingegen die Grosstonnage auf 1 772 824 angestiegen war mit einem Mittel von 821 Tonnen pro Schiff.

Das erste amerikanische Schiff auf den Seen wurde zu Erie, Pa. im Jahre 1797 erbaut. Der Schiffsbau nahm in den folgenden Jahren besonders am Erie- und Ontario See seinen Fortgang und eine ganze Zeit lang überstieg

die Verfrachtungstätigkeit auf diesen Seen jene der anderen drei zusammengenommen. Das erste Schiff mit Dampfantrieb wurde am Ontario See, nämlich in Oswego, N. Y. im Jahre 1816 erbaut und 16 Jahre später machte der erste Dampfer seine Jungfernfahrt vom Erie See nach Chicago. Ehe die „Vandalia" im Jahre 1841 ihrer Bestimmung übergeben wurde, hatten alle Dampfer Seitenradantrieb. 1843 wurden weitere sieben mit Schraubenantrieb erbaut, deren Zahl sich bis 1850 mit einer Gesamttonnage von 13 247 gross tons auf 50 erhöhte. Motorschiffe erschienen zum ersten Male im Jahre 1897. Erst 1855 wurde auch der Obere See in den Hauptverkehr miteinbezogen.

Die Entwicklung während der folgenden Jahre mit Bezug auf den Schiffsbau spiegelt die bedeutend verbesserten Navigationsmöglichkeiten in den natürlichen Kanälen und den Häfen wider. Dampfer mit 2000 Tonnen waren gewöhnlich, wo Jahre vorher 1000 Tonnen Dampfer eine Seltenheit darstellten.

Tafel 2, S. 59 wurde eingefügt, um die Anzahl und Tonnage der bei den Zollbezirken der Seenregion gemeldeten U. S. A. Fahrzeuge aufzuzeigen. Beachtenswerte Rückgänge an Zahl sowohl wie auch an Gross-Tonnage der im amerikanischen Register geführten Schiffe sind seit 1920 zu verzeichnen in einem Umfange, daß im Jahre 1935 nur 2160 Schiffe mit insgesamt 1 772 824 gross tons im Vergleich zu 1920 (3010 Schiffe mit 3 129 532 Tonnen) vorhanden waren[26]. Die tatsächliche Zahl und Tonnage der auf den Großen Seen verkehrenden Schiffe ist jedoch nicht in der Tafel enthalten, da angenähert 225 Schiffe mit etwa 1 147 000 Tonnen in anderen vereinsstaatlichen Zollbezirken geführt werden. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes gelangt man zu dem Ergebnis, daß auf den Großen Seen insgesamt 2383 U. S. amerikanische Schiffe mit 2 920 450 gross tons für den Transport von Fracht und Personen verfügbar sind.

Da jedoch eine Aufzählung der in den Registern der Union geführten Schiffe allein nicht den tatsächlichen Zahlenverhältnissen der für den Transport auf den Seen eingesetzten Fahrzeuge entspricht, ist es notwendig diesen die Ziffer der bei den kanadischen Seeämtern gemeldeten Schiffe hinzuzufügen. Die entsprechenden Zahlen belaufen sich auf 364 Schiffe mit 751 049 gross tons, wobei außer Betracht bleiben — ähnlich wie beim amerikanischen Schiffspark — Fischerboote, kleinere Vergnügungsschiffe und die Werkboote bei den Werften.

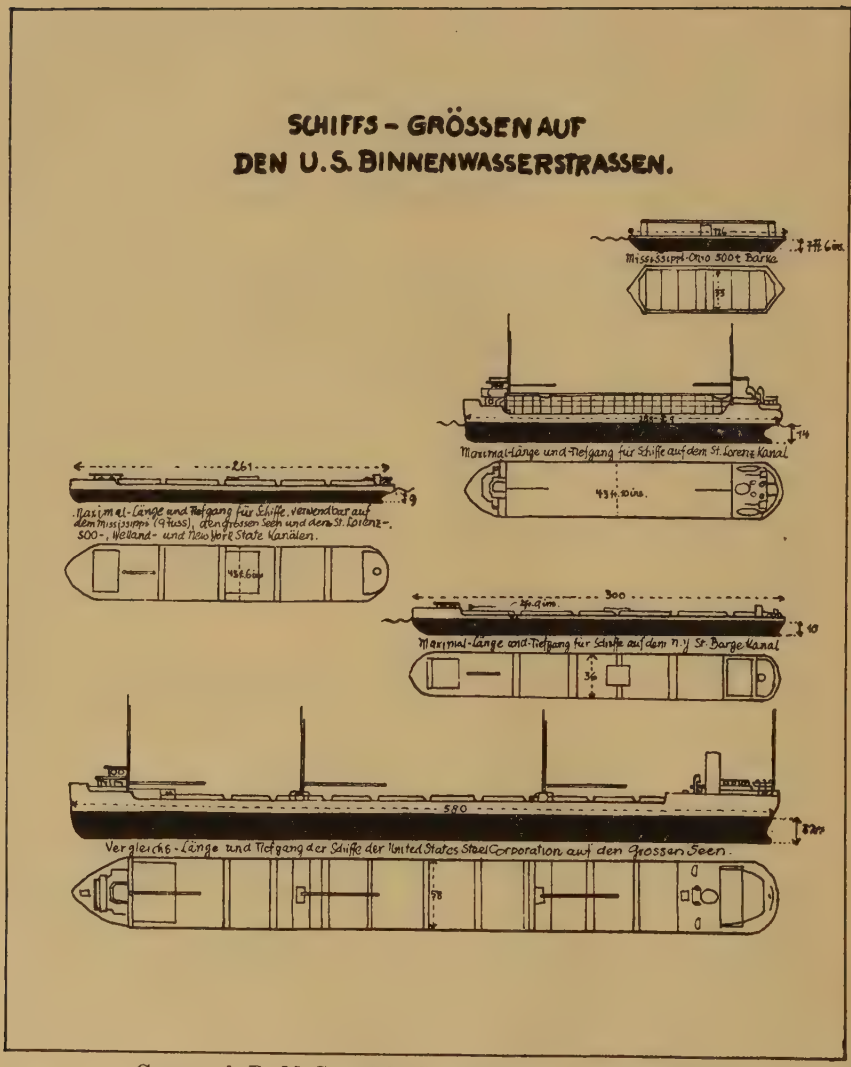
Bringt man diese Ziffern in Verbindung mit den oben erwähnten Zahlen, so gelangt man zu dem Resultat, daß die Gesamtsumme der von den U. S. A. und Kanada eingesetzten und erfaßten Seefahrzeuge auf den Großen Seen sich auf 2749 mit einer Gross-Tonnage von 3 671 544 im Jahre 1935 stellt.

Für die Betrachtung des „Seeweges" über den St. Lorenz ist die Art des verfügbaren Schiffsmaterials von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Da der Schiffspark gerade dieses Teiles der beiden Länder es erst ermöglicht, wirtschaftsgeographisch getrennte Gebiete in einen fruchtbaren Konnex zu einander zu bringen, kann er seine Mittlerrolle nur erfüllen, wenn er sich den Bedürfnissen des Landes anpaßt.

Schiffstypen.

Es hat sich als undurchführbar erwiesen, für die Seenschiffahrt jene Tiefen zu schaffen, wie sie an Ozeanhäfen anzutreffen sind. Kanal- und Hafentiefen haben den Tiefgang der Schiffe begrenzt. Die Werft- und Dock-

[26] Aus Transportation Lines on the Great Lakes, 1935.



Gez. nach R. McCormick, Some Practical Aspects of a Correlated Great Lakes and Inland Waterways Transportation System, St. Louis 1930.

anlagen ebenso wie die Abstände der Kanalufer haben eine Vergrößerung der Schiffsbreiten verhindert im selben Maße, wie sicheres Manövrieren in fahrtbehinderndem Wasser ihre Länge beschränkte, obwohl die mäßige Höhe der Sturmwellen Ausmaßenverhältnisse (Länge 600 Fuß, Breite 60 Fuß)

erlaubte, wie sie kaum im Ozeandienst Anwendung finden. Auffällig ist die verhältnismäßig große Länge verglichen mit dem Tiefgang, die ein umso schnelleres Ein- und Ausladen an den Umkehrstellen gewährleistet. Diesen Faktoren Rechnung tragend, wurde nach und nach der Schlepper (bulk freighter) entwickelt, der bei einem Tiefgang von 22 Fuß ebenso viel Fracht aufnehmen kann wie ein Ozeandampfer mit 30 oder mehr Fuß Tiefgang.

Über die Gesamtmenge der transportierten Güter während der Navigationszeit dieses Schiffstyps bestehen keine Unterlagen für die jüngsten Jahre. Lediglich im Jahre 1924 konnte festgestellt werden, daß der Dampfer „William K. Field" 552 014 Tonnen Erz und Kohle während 7 Monate und 17 Tage beförderte. Die Lademengen der allergrößten Schiffe schwanken zwischen 13 000 und 18 000 short tons[27].

Die Schiffe, die für den Personen- und Paketverkehr eingesetzt sind, sind mit Ausnahme der etwa 48 Motorschiffe (mit Verbrennungsmotoren) in vielen Fällen Raddampfer. Das Antriebsrad an der Seite ist mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse an den Seen, insbesondere jedoch wegen der leichteren Manövrierfähigkeit in den Kanälen, in den Schriffsrumpf ohne Auslage eingebaut. Die größten von ihnen besitzen eine Geschwindigkeit von 21 Meilen/Std. und verfügen über 650 Kabinen mit einer Unterbringungsmöglichkeit für 1200 Passagiere. Andere sind zur zusätzlichen Übernahme von Fleisch- und Molkereiprodukten eingerichtet.

Durch den Einbau von Zwischendecks und Aufzügen hat man aus dem „Bulk freighter" den „Automobile Carrier", ein Automobiltransportschiff geschaffen, das seit der fortschreitenden Motorisierung eine beachtliche Rolle spielt.

Abgesehen von den ausgesprochenen Automobiltransportschiffen, die zwischen Detroit und den hauptsächlichsten Seenhäfen verkehren, sind die Petroleumtankschiffe ein wichtiger Teil des Schiffsparkes geworden. Hierbei hat sich jedoch kein individueller Schiffstyp herausgeschält, vielmehr haben die meisten früher auf dem Ozean Dienst getan. Sie werden neuerdings bei dem großen Bedarf an Tankschiffstonnage nur im Sommer auf den Großen Seen gelassen und vor Beendigung der Navigationszeit an die Atlantische Küste zurückgezogen.

Ein besonderer Schiffstyp, der auf den Großen Seen in Gebrauch ist, ist der Selbstauslader, von dem 1936 65 Dienst taten. Manche von ihnen können ihre Fracht bis zu 115 Fuß Entfernung vom Schiffskörper absetzen und erreichen hierbei eine Höhe bis zu 65 Fuß über Deck.

Die Größenverhältnisse der auf den Anschlußkanälen verwendeten Schiffstypen sind entsprechend geringer. Wegen der festen Brücken über den N. Y. State Barge Kanal ist das Oberdeckmaterial der dort verkehrenden Schiffe einziehbar. Die Kommandobrücke ist versenkbar (wie bei einem Lift), die Schornsteine werden auf das Deck umgelegt und die Masten mit der Hand eingezogen. Für diese Schiffe werden je 22 Mann Bedienungsmannschaft benötigt. Zwischen Troy und Oswego brauchen sie 2—3 Tage.

Der Handel auf den Kanälen des St. Lorenz Stromes wird von kleineren Schiffen ähnlicher Bauart bewältigt mit dem Unterschied, daß sie mit stärkerer Antriebskraft versehen sind, um gegen die rascheren Strömungen des Flusses aufkommen zu können (vgl. Abbildung auf Seite 38).

Für den Verkehr auf den Seen ergeben sich folgende Zeiten für die Hin- und Rückfahrt unter Annahme einer Geschwindigkeit von 12 Meilen/Std. im offenen Wasser und 4—6 Meilen/Std. in den Kanälen. Es bleiben hierbei

---

[27] 1 short ton = 2000 am. Pfund.

außer Ansatz alle Verzögerungen, die durch Schlechtwetterlage, Kanalaufenthalt, Warten auf Ladung usw. verursacht sind[28]:

	Std.	Std.
Am oberen Ende der Seen:		
Verladen, Ablassen des Schiffes		17
Fahrtzeit:		
Duluth-Welland Kanal	85	
Welland Kanal in östl. Richtung	10	
Ontario See in östl. Richtung	18	
St. Lorenz Kanäle in östl. Richtung	45	158
Rückfahrt		158
Zeitzugabe für Zufälligkeiten		12
In Montreal:		
Löschen der Ladung	5	
Warten, Nachtankunft usw.	10	15
Insgesamt:		360
oder 15 Tage.		

Wenn man dieselbe Zeitlänge für diese Fahrten in Zukunft dem Überseedampfer wie auch dem Binnenseeschiff zuschreibt, ist der Überseedampfer ungebührlich begünstigt, weil er innerhalb einer Navigationssaison im Gegensatz zu dem Großen Seen-Dampfer nicht 15 Fahrten, sondern nur 4 Fahrten durchführt. Nach der endgültigen Fertigstellung der Großseeschiffahrtsstraße ist der Typ des Überseedampfers, der die St. Lorenz Kanäle benützen kann, der Eindeckdampfer (Tramp) mit einer Ladefähigkeit von 250 000 bis 350 000 bushels Getreide. Die meisten dieser Schiffe kommen in westlicher Richtung über den Atlantik unter Wasserballast zur Einnahme von Getreide in Montreal oder sonstwo, wobei ihnen eine gelegentliche Kohlenfracht in westlicher Richtung sicher ist.

Unter Zugrundelegung eines Operationsjahres von 350 Tagen (225 Tage auf den Großen Seen) stellen sich die Kosten für einen solchen Überseedampfer pro Fahrttag auf 537 Dollar (675 Dollar für die größeren Schiffe auf den Großen Seen) einschließlich Löhne, Treibstoff, Versicherung, Überholen, Abschreibung und Zinsendienst.

D) Handel und Transport[29].

a) Getreide.

Das Gebiet in der unmittelbaren Nachbarschaft der Großen Seen ist, wie schon bemerkt, der wichtigste getreideerzeugende Landstrich der Welt. Es umschließt nicht nur die Getreidestaaten der U. S. A., sondern auch jene von Kanada. Abgesehen von der ungeheueren Konsummenge, welche die Union selbst benötigt, wird alljährlich ein großer Teil seines Überflusses fremden Weltmärkten zugeführt. Das Zentrum der Getreideerzeugung liegt jedoch über 1000 Meilen vom Meer entfernt. Die Kosten für den Transport vom Feld zum Schiff in den Überseehäfen bilden einen gewichtigen Faktor nicht allein für den Nutzen des Bauern, sondern auch die Konkurrenzfähigkeit der Nation als solche.

---

[28] Some facts on Canadian Grain Traffic, Suppl. to Report adopted by Chamber of Commerce of N. Y. State on Oct. 6th, 1932 pg. 12.

[29] Vgl. Transportation on the Great Lakes, Washington 1937.

Das kanadische Getreide wird hauptsächlich von Fort William — Port Arthur ostwärts bis Toronto, Kingston und Prescott bewegt, die alle heute mit den modernsten Getreideelevatoren ausgestattet sind. Es gibt jedoch auch direkte Eisenbahnverbindung von Chicago und den westlichen Hauptmärkten nach den atlantischen Häfen, die dann benützt werden, wenn der Kursunterschied zwischen dem Inlandgetreide und dem des empfangenden Importlandes die erhöhten Transportkosten rechtfertigt. Während die Bahnverfrachtungen aus Chicago den Wassertransport übersteigen, gilt für die Häfen am Oberen See das Umgekehrte.

Bei der Eröffnung der Schiffahrtsaison werden normal die Getreidesilos von Fort William und Duluth bis oben gefüllt vorgefunden. Nun beginnt ein Getreide-„rush" über die Seenroute, solange bis Wintervorräte vorhanden sind. Dann ruht der Getreideverkehr bis Juli, wo das erste vereinsstaatliche Wintergetreide Chicago und Milwaukee erreicht. Diese Mengen sind jedoch für den Seenverkehr unbedeutend (vgl. oben). Um den 1. September erreicht der ungeheuere Fluß von kanadischem Prairiegetreide, zusammen mit dem Sommergetreide aus Minnesota und den Dakotas den Oberen See. Der stärkste Getreideverkehr ist im November. Da die Aufnahmefähigkeit der Ontario-Häfen und Montreals nicht ausreichen, um diese Mengen zu lagern, bleiben große Mengen in den Schiffen oder bei den Umschlageplätzen in der Georgian Bay bis zur nächsten Frühjahrsverkehrsperiode.

Während Weizen, Hafer und Gerste ausschließlich in der Westostrichtung transportiert werden, fließen dem Großen Seen-Gebiet nicht unerhebliche Quantitäten Mais (über Albany und Montreal), Roggen und zum Teil auch Flachssamen in der umgekehrten Richtung zu (vgl. Seite 42).

Die Transportkosten für die meisten Getreidearten sind abhängig von der jahreszeitlichen Nachfrage nach Schiffsraum. Diese ist jedoch, bedingt durch die unterschiedlichen Transportzeiten des Sommer- und Wintergetreides, sehr unregelmäßig. Wenn zu der Zeit, wo Getreide verschifft werden soll, zufällig viel Erze befördert werden, so schnellen die Preise naturgemäß in die Höhe. Wenn die Erie- und Ontario-Silos zur Herbstzeit bis zum Bersten gefüllt sind, dann werden — infolge Löschschwierigkeiten — die normalen Fahrtzeiten verlängert und der Tarif erhöht.

Bei der Eröffnung der Schiffahrt im April 1935 waren die Transportkosten für 1 bushel Weizen 2,5 cts., fielen jedoch schnell auf 2,0 cts., um am 1. Mai 1,5 cts. zu betragen. Dies auf dem Wege von Duluth nach Buffalo. Im Mai blieb $1^3/_8$ der normale Frachtsatz, im Juni 1,75 cts. Im September und anfangs Oktober erreichte er eine Höhe von 2,25 cts. und sank infolge der verringerten Nachfrage im November auf 1,75 cts.

Es besteht wenig Unterschied zwischen den Frachtsätzen von den Dakotas nach Duluth und jenen der kanadischen Provinzen zum Oberen See. Allerdings ist hierbei berücksichtigt, daß die kanadischen Provinzen in den Genuß der „differential rate" (eine Art Subvention) gelangen, die Groß-Britannien dem Dominion gewährt.

Die Frachtsätze von Buffalo nach Montreal (auf den St. Lorenz Kanälen) und nach New York City (auf dem N. Y. State Barge Kanal) sind ähnlichen Einwirkungen unterworfen. Der so errechnete Durchschnittssatz stellt sich auf dem Wege Buffalo- Montreal auf 2,82 cts. für ein bushel Weizen und auf 2,9 cts. zwischen Buffalo und New York in Westostrichtung (1935). Die anderen Getreidearten sind im Transport billiger, sind jedoch denselben Schwankungen unterworfen.

Dagegen erreichen die Transportkosten bei bloßer Eisenbahnbeförderung zum Vergleich auf der Strecke Fort William nach Montreal für 100 amerika-

RICHTUNG UND UMFANG
DES WEIZENTRANSPORTES
AUF DEN GR. SEEN
IM JAHRE 1935.
Maßstab
Mengen in bushels zu je 53 Pfd.
Port Arthur
Fort William
MINNESOTA
OBERER SEE
Duluth
Superior
WISCONSIN
MICHIGAN-SEE
Milwaukee
Chikago
ILLINOIS
INDIANA
HURON SEE
Toronto
ONTARIO SEE
Buffalo
NEW YORK
ERIE SEE
Toledo
OHIO
PENNSYLVANIEN

nische Pfund Weizen (Exportgetreide 1935) die ansehnliche Summe von 34,5 cts., d. i. 1,45 RM bei Parität. Der billigste Frachtsatz pro Zentner Getreide auf der Strecke München-Hamburg stellt sich auf 1,50 RM. Unberücksichtigt bei diesen Untersuchungen bleiben alle die Spesen, die durch Lagerung und Umladen im Verein mit den staatlichen Abgaben entstehen.

Trotz der dauernden Bevölkerungszunahme in den U. S. A. erfährt das Getreideland dort eine stetige Verminderung. Kanada verfügt demgegenüber über billigeres Land, billigere Arbeitskräfte und billigere Ausfuhrmöglichkeiten (wegen der Verstaatlichung der Eisenbahn) und wird — trotz annähernd gleicher Klima- und Bodenverhältnisse — weil von England im Getreidebezug bevorzugt, langsam die Vereinigten Staaten vom Liverpoolmarkt verdrängen. Das Hauptinteresse an einem Ausgang zum Atlantischen Ozean liegt somit auf Seiten Kanadas, das für sein Getreide aus Manitoba, Saskatchewan und Alberta Versanderleichterungen sucht.

b) Erze.

Wie schon eingangs bemerkt hat das Große-Seen-System und sein unmittelbares Hinterland in der Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten eine einzigartige Stellung. Während das Gebiet am Oberen See eine fast unerschöpfliche Quelle von Eisenerz bildet, ist der Pennsylvanien-Distrikt bekannt durch seine Eisen- und Stahlproduktion. So stellen die Großen Seen ein natürliches Bindeglied zwischen Rohmaterial und Fertigfabrikat dar. Im Jahre 1935 von Frankreich um über 6 Millionen Tonnen an Eisenerzproduktion übertroffen, stellte sich die Gesamterzeugung im selben Jahre im Oberen Seen-Gebiet auf 25,3 Millionen Tonnen, was 83,19 % der vereinsstaatlichen Eisenerzmengen entspricht. Hauptsächlich sind es die schon genannten Marquette, Menominee, Gogebic, Vermillion, Mesabi und Cuyana Ranges, die bis zu einer Tiefe von etwa 1500—3000 Fuß ungeheure Lager von Hämatit, Magnetit und Limonit aufweisen[30].

Der Abbau der verschiedenen Lager beruht größtenteils auf der raschen Entwicklung der Verkehrsmöglichkeiten. Das Erz kommt von der Zeit seines Abbaus im Bergwerk bis zum Hochofen oder Erzlager am Ontario See kaum zur Ruhe, so vorzüglich ist das Transportsystem ineinandergeschaltet. Leider stellen die gewonnenen Mengen keine einheitliche Qualität dar, sodaß auch bei der Verschiffung eine Sortentrennung eingehalten werden muß, was den Schiffen ein Kammersystem aufzwingt. Die Hauptausfuhrhäfen in östlicher Richtung sind Ashland, Marquette und Escanaba für die Gogebic, Marquette und Menominee Ranges und Superior, Duluth und Two Harbors für die übrigen. Ein verschwindend geringer Teil wurde im Eisenbahnverkehr nach Verbrauchsstellen befördert.

Der Transport wird unmittelbar nach Eröffnung der Schiffahrtsaison aufgenommen. Das Sammeln von Erz auf Lagerhaufen wird wegen der dadurch entstehenden Behandlungskosten tunlichst vermieden. Buffalo, Erie, Conneaut, Ashtabula, Fairport, Cleveland und Lorain sind die Hauptempfangsplätze, die im Eisenbahnverkehr mit den Pittsburg- und Valley-Distrikten verbunden sind, wo der Verarbeitungsprozeß stattfindet. Aber auch Chicago übernahm 1937 von den 26,5 Millionen Tonnen des Oberen Sees 6,5 Millionen Tonnen zur Verarbeitung (vgl. Seite 44).

Die Transportkosten stellen sich je nach Entfernung und Zahl der notwendigen Umladungen verschieden hoch. Um jedoch einen Gradmesser für

[30] Transportation on the Great Lakes, pg. 258 ff., Washington 1937.

RICHTUNG UND UMFANG
DES EISENERZTRANSPORTES
AUF DEN GR. SEEN 1935.
Masstab
0
100
200 km
Mengen in long tons zu je 2240 am Pfd.
MINNESOTA
OBERER-SEE
23.575.110
Two Harbors
Duluth
Superior
17.272
3.068.784
Ashland
2.963.603
Marquette
Escanaba
1.823.655
6.294.435
21.583.004
HURON SEE
MICHIGAN-SEE
6.554.000
3.030.864
Chicago
Gary
Indiana Harbor
Detroit
Toledo
Lorain
Cleveland
Ashtabula
Conneaut
Erie
ERIE SEE
Hamilton
Buffalo
ONTARIO SEE
ONTARIO
NEW YORK
PENNSYLVANIEN
OHIO
INDIANA
ILLINOIS
WISCONSIN
Aus "Transportation on the Great Lakes" Washington 1937.

ihre angenäherte Höhe zu erhalten, seien hier die Kosten von der Marquette Range bis Pittsburg, Pa. im Jahre 1935 für Eisenerz ohne Umladungsspesen aufgestellt (pro gross ton in Waggonladungen):

Eisenbahntransport von der Marquette Range nach Marquette	0,54 $
Schiffstransport von Marquette nach Lorain, Ohio	0,63 $
Eisenbahntransport von Lorain, Ohio nach Pittsburg, Pa.	1,15 $
	2,22 $

c) Kohle.

1. U. S. A.

Die ungeheuren Mengen Getreide und Eisenerze, die auf den Großen Seen in Westostrichtung verschifft werden, wären durchaus nicht so billig zu transportieren, wenn für viele Schiffe auf ihrer Rückfahrt eine ähnlich geartete Ladung nicht gesichert wäre. Diesen Platz nimmt die bituminöse Kohle des Appalachengebietes und der Anthrazit der Pennsylvanienfelder ein. In Duluth und Superior füllt die Kohle die Waggons, die das Getreide auf dem Eisenbahnwege heranschafften. In den Häfen des Michigan- und Oberen Sees wird die Kohle auch für den Winterbedarf bis zur Weiterleitung gelagert.

Bedeutende Kohlenvorkommen werden in Pennsylvanien, Tennessee, Ohio, in West Virginien wie auch in Kentucky abgebaut. Es handelt sich hierbei vornehmlich um Anthrazit- und bituminöse Kohle, die — nach entsprechender Reinigung und Zerkleinerung — in Güterzügen mit häufig 65—75 Waggons den Häfen zugefahren werden (siehe Umschlagplätze für Eisenerze). Eine Vorrangstellung im Durchgangsverkehr für Kohle (bitum.) hat von jeher Toledo eingenommen, wogegen die geographische Lage der Abbauplätze von Anthrazit Buffalo und Ashtabula hierfür bestimmten. Besonderes Augenmerk wird auf eine wirkungsvolle Zusammenarbeit zwischen Schiff und Eisenbahn gelenkt, um die Wartezeiten auf ein Minimum zu beschränken. Das Schiff spielt aus natürlichen Erwägungen die wichtigere Rolle, so daß der Fuhrpark der Eisenbahn erst in zweiter Linie berücksichtigt wird.

1935 wurden aus den oben bezeichneten Ursprungsländern nicht ganz 36 Millionen Tonnen Kohle auf den Seen verfrachtet, von denen 35 336 858 t bituminöse und 602 172 t Anthrazitkohle waren. Der Löwenanteil an Umladungen oblag hievon den Häfen des Erie Sees (35 289 135 t), wogegen die Ontario Häfen nur 649 895 t erhielten. Nur 2,5 Millionen bituminöse Kohle wurden ostwärts verschifft. Je 9,2 Millionen t erreichten den Michigan- und Oberen See. Detroit allein verschluckte 4,5 Millionen t (vgl. Seite 46).

Eine gewisse Beachtung verdienen hier die Fähren der Grand Trunk Railway Gesellschaft, die auf Schiffen ganze Waggons, ohne auszuladen, zwischen Muskegon und Milwaukee verkehren lassen. Auf dem Erie- und Ontario See hat diese Transportart seit 1931 ausgesetzt. Die so bewegten Kohlenmengen stellten sich 1935 auf insgesamt 1 143 169 Tonnen (vgl. auch Seite 50).

Die Bunkerkohle als Treibstoff für die Schiffe bleibt unberücksichtigt.

2. Kanada.

Die Kohlenquellen Kanadas liegen in den atlantischen und den drei pazifischen Provinzen. Die von ihnen geförderte Kohlenmenge genügt mengenmäßig nicht den Ansprüchen, weshalb Zentralkanada auf die Lieferungen

RICHTUNG UND UMFANG
DES KOHLENTRANSPORTES
(ANTHRAZIT) AUF
DEN GR. SEEN 1935.
Masstab
0 100 200 Km.
Mengen in short tons zu je
2000 am. Pfd
MINNESOTA
Ft. William
OBERER-SEE
Duluth
Superior
WISCONSIN
Green Bay
Manitowoc
Sheboygan
Milwaukee
MICHIGAN-SEE
Chicago
ILLINOIS
INDIANA
HURON
SEE
ONTARIO-SEE
Buffalo
ERIE-SEE
Erie
Ashtabula
NEW YORK
PENNSYLVANIEN
ONTARIO

von vereinsstaatlicher Seite her angewiesen ist. 1935 wurden insgesamt 10 843 759 t aus U. S. A. eingeführt, das ist 8 % weniger als im Jahr vorher. Der Transport erfolgt auf Schiffen in der Querrichtung der Seen oder im Eisenbahnverkehr durch die Verkehrstore von Buffalo und Detroit. Neuerdings beteiligt sich Deutschland auch an dem Export von hochwertiger Kohle nach Kanada (205 045 t im Jahre 1935).

Der nordwestliche Markt für „Seenkohle" umfaßt Wisconsin, Minnesota, Iowa, Michigan, die Dakotas, Montana, Nebraska wie auch Ontario auf kanadischem Gebiet. Es wird dort Kohle für die Eisenbahnen, zum Heimbrand, für die Eisen- und Kupferbergwerke und die aufblühende Industrie benötigt. Der bezeichnete Raum ist ausgedehnt, gut besiedelt und die strengen Winter verursachen hohe Verbrauchszahlen pro Kopf im Heimbrand. Nach heftigen Stürmen, die den Eisenbahnverkehr oft tagelang verzögern und mitunter ganz zum Erliegen bringen, wird auf die Vorräte an den Docks zurückgegriffen. Sie sind heute mehr und mehr die Lagerstellen für den Verbraucher geworden. Es sind auch die Eisenbahngesellschaften, die einen beträchtlichen Teil der Lagerplätze am Oberen See und dem Westufer des Michigan Sees besetzt halten (verfügbare Lagerfläche in Duluth: für 11 Millionen t Kohle). Die Hauptverteilungszentren am Oberen See sind Duluth-Superior, Ashland, Wisconsin, am Michigan See: Milwaukee, Green Bay, Sheboygan und Manitowoc.

Die „Seenkohle", die von den Lagerplätzen am Oberen See ihren Weg in die nordwestlichen Staaten nimmt, trifft hier auf stärkste Konkurrenz mit der „Bahnkohle" aus den Illinois-, Indiana- und Westkentucky-Distrikten. Während die erstere das Gebiet des nördlichen Michigan, Wisconsin und Minnesota beherrscht, liegt die letztere in scharfem Wettbewerb mit dieser, je weiter die Entfernungen von den Umschlagplätzen an den Westufern des Michigan- und Oberen Sees zu den Verbrauchsgegenden sind. Das östliche Montana und Wyoming verwehren eine weitere Ausdehnung in westlicher Richtung.

Der Absatz der Kohle ist damit wiederum eine Transportfrage geworden. Ihre Grundlage sind die Frachtsätze, die denselben mannigfaltigen Einwirkungen unterworfen sind wie die früher erwähnten Massengüter. Für 1 Tonne (2000 am. Pfund) bituminöse Kohle zahlte man 1936 im Waggontarif zwischen Minneapolis und den Kentucky-Bergwerken 5,40 Dollar. Von den Ohio-Förderstellen bis Toledo betrug der Transportpreis für dieselbe Menge: 1,43 Dollar, für den Wassertransport weitere 0,40 Dollar, von Duluth bis Minneapolis im Bahnverkehr 1,25 Dollar, insgesamt somit 3,08 Dollar ohne Umladekosten usw.

Zu dieser Dreiheit von Massengütern, die den Seeverkehr in der Hauptsache beherrschen, gesellen sich ferner:

d) Steine, Sand und Kies, Petroleum und Forsterzeugnisse.

Die Beförderung von Kalkstein nimmt den Hauptteil des Steintransportes ein und nur ein geringer Teil ist Bruchstein als Zusatz zu Beton und Straßenbauten und dient als Füllwerk für Wellenbrecher. Eine hohen Kalksteinverbrauch haben die Hochöfen zu verzeichnen, jedoch ist in den jüngsten Jahren allenthalben für kommerzielle Zwecke Bedarf aufgetreten. 1935 wurde auf den Seen die stattliche Summe von 8 849 072 t[31] bewegt. Als Ausfuhrplätze kommen hierbei Port Inland am Michigan See, Calcite, Rockport

[31] in short tons zu je 2000 am. Pfd.

und Alpena am Huron See in Frage. Chicago nahm 1,6 Millionen t auf. Buffalo 1,1 Millionen t und Cleveland 916 209 t[32].

Die zur Förderung der Schiffahrt auf den Verbindungswegen zwischen den Großen Seen und an den Hafeneingängen notwendigen kostspieligen Maßnahmen zur Vertiefung der Anfahrtsstraßen, haben umgekehrt auch einen unmittelbaren wirtschaftlichen Nutzen im Gefolge. Das ausgebaggerte Material bietet den bauhungrigen Staaten einen wertvollen Beimischungsstoff zu Betonbauten. Buffington, Ind. am Südausgang des Michigan-Sees erhielt 1935 die größte Menge Sand und Kies, gefolgt von Chicago, Detroit und Buffalo. Insgesamt wurden 5,5 Millionen t[32] befördert.

Der dauernde Bedarf an Baumaterialien, teils zur weiteren Besiedlung, teils um an Stelle alter Gebäude auf beschränktem Baugrund in den Städten moderne Hochhäuser entstehen zu lassen, gibt auch dem Verkehr mit Zement einen erheblichen Auftrieb. Das Transportvolumen von 0,4 Millionen t[32] (1935) liegt freilich weit hinter den Zahlen der anderen Massengüter.

Der Handel mit Petroleumerzeugnissen hat seinen Ursprung in Indiana Harbor, wo das Rohöl von den Ölfeldern mittels Rohrleitungen angeliefert wird. Es wird entweder an Ort und Stelle raffiniert oder als Rohöl nach Kanada exportiert. Die transportierte Menge belief sich 1935 auf 3,5 Millionen t[32], von denen 59 % Indiana Harbor verließen. Aber auch Saginaw River, Toledo und Cleveland beteiligten sich an dem Versand. Andererseits wurden dort neben Detroit und Duluth die größten Ladungen gelöscht.

Ursprünglich gehörte das Holz zu den wichtigeren Gütern im Seenverkehr; seit jedoch das um den Seenkomplex liegende Gebiet seines wertvolleren Baumbestandes beraubt wurde, ist der Holzhandel geschwunden. Von den 244 778 Tonnen[32] im Jahre 1884, die im Jahre 1902 auf 2 182 942 t anwuchsen, blieben als transportierte Menge im Jahre 1935 376 648 t[33] registriert.

e) Stückgüter.

Im Vergleich zu den Massengütern, erreicht der Stückgutverkehr ein ebenso erstaunliches Ausmaß, das sich in den Umsatzzahlen am besten widerspiegelt. Im Kalenderjahr 1935 belief sich der Binnen- und Transitverkehr der Stückgüter auf 7 378 770 short tons, von denen lediglich 5,8 % kanadischen Ursprungs waren. Freilich bedarf diese Zahl einer Korrektur, da sie anlaufende und abgehende Güter zur gleichen Zeit enthält. Der tatsächliche Nettobetrag ist 4 391 792 t[32] die immerhin 4,2 % des ganzen vereinsstaatlichen Handels auf den Großen Seen im Jahre 1935 ausmachten. Die Erie See-Häfen stehen als Umschlagplätze mit 3,6 Millionen t[32], (1935) an der Spitze, gefolgt von den Michigan See-Häfen mit 1,5 Millionen t[32], vom Oberen See mit 665 356 t[32], Ontario See mit 317 377 t[32], Huron See mit 23 140 t[32], und St. Lorenz Flußhäfen mit 1 972 t[32], Hauptsächlich waren hieran die großen Häfen wie Chicago, Duluth usw. beteiligt. Neuerdings nehmen die Verkehrszahlen für die Verschiffung von Automobilen beträchtlich zu. Es ist sicher kein Zufall, daß Ford seine großen Werke in Detroit und Flint in Anlehnung an den großen Wasserweg errichtete, daß die Kodak-Fabriken in Rochester stehen und daß Swift u. a. in Chicago seine Schlächtereien bewußt an einem Punkt konzentrierte, von welchem aus sowohl der Wasser- als auch der Schienenweg zur Verfügung stehen.

---

[32] In short tons.

Die Anlege- und Lagerplätze für Stückgüter liegen zu einem erheblichen Teil in den Händen der Eisenbahngesellschaften, die sich damit in den Beförderungsprozeß einzuschalten wußten. Von den 92 erwähnenswerten Umladestellen sind 41 im Besitz der Eisenbahnen, 12 gehören den Reedereien, 8 den Städten, 5 dem Staate und 26 sind privat. Während die Benutzung der städtischen und staatlichen Hafenanlagen für diese Zwecke allen Frachtträgern offensteht, können die anderen nur in den seltensten Fällen aus Konkurrenzgründen von fremden Schiffen benützt werden.

Der Transport der Stückgüter auf den Großen Seen obliegt 28 Reedereien, die hierfür einen fahrplanmäßigen Dienst eingerichtet haben; ihre Schiffe verkehren zwischen bestimmten Verkehrspolen an den Seen. Das dichteste Netz findet sich — entsprechend dem Verkehrsvolumen (vgl. oben) — am Erie See und Michigan See.

f) Personenverkehr.

Die mannigfaltigen Beziehungen, die die Union mit Kanada unterhält, lassen vermuten, daß auch der Personenverkehr auf den Seen eine ebenso wichtige Rolle spielt. Freilich ist seine Bedeutung in den früheren Jahren in der Hauptsache im Fährenbetrieb gelegen, der jedoch durch die Schaffung der Ambassador-Brücke zwischen Detroit und Windsor, Kanada und des neu erbauten Fahrzeugtunnels zwischen denselben Städten zum Erliegen gebracht wurde. Damit ist schon zum Ausdruck gebracht, daß die größten Verkehrszahlen von Detroit gestellt werden, dicht gefolgt von den Häfen des Erie Sees und erst in weitem Abstand von den Michigan Häfen. Von den 26 404 750 Personen (in dem Zeitabschnitt 1926/30), die auf den Seen und ihren Verbindungskanälen befördert wurden, waren 58,5 % durch Detroit gegangen. Der Grund dafür liegt in dem Umstande, daß es sich beim Personenverkehr, mit Ausnahme des Touristenverkehrs, nicht um billige Transportmittelfragen dreht, sondern daß schnelle Beförderung erstes Gebot ist. Was liegt näher als dazu den schmalsten Übergang zu wählen, der die verhältnismäßig dicht bevölkerten Landstriche beider Staaten in kürzester Zeit zu verbinden vermag? Von jeher hat das nahe, fremde Gebiet und die beschränkte Aussicht, einmal ins „Ausland" zu reisen, auf die Amerikaner und Kanadier eine anziehende Wirkung ausgelöst; demzufolge stellen auch die Ausflügler 14,2 % (1935) des Personenverkehrs, so die Grundlagen einer rührigen Fremdenindustrie schaffend. Bis zur Aufhebung der Prohibition in U. S. A. spielte aber auch die Möglichkeit des freien Erwerbs von Alkohol in Kanada mit.

Berichtsmäßig wurden 1935 nur insgesamt 10 781 770 Menschen befördert. In den Jahren 1926 bis einschließlich 1935 wurden auf dem Großen Seen-Komplex im einzelnen befördert von und zu

Häfen des Oberen Sees durchschnittlich	231 217	Personen
Häfen des Michigan Sees durchschnittlich	1 265 665	„
Häfen des Huron Sees durchschnittlich	437 462	„
Häfen des Erie Sees durchschnittlich	3 879 359	„
Häfen des Ontario Sees durchschnittlich	63 360	„

Auf den Verbindungswegen von und zu

Häfen des Niagara Flusses durchschnittlich	110 544	Personen
Häfen des St. Lorenz Flusses durchschnittlich	955 382	„
Port Huron, Mich. durchschnittlich	980 457	„
Detroit, Mich. durchschnittlich	11 190 152	„

g) Eisenbahnfähren.

Der Transport von Eisenbahnwaggons über die Großen Seen auf Schiffen wurde erstmals im Jahre 1888 eingeführt. Das verwendete Schiffsmaterial gehört heute zu dem modernsten auf den Seen und ist auch für Personenbeförderung eingerichtet. Abgesehen davon sind die Schiffe für einen ganzjährigen Gebrauch konstruiert und erfüllen gleichzeitig Eisbrecherfunktionen. Sie sind fast ausnahmslos ganz aus Stahl gebaut, um größtmögliche Sicherheit auf See zu gewährleisten, und verfügen über eine Schnelligkeit von 18 Meilen/Std.

Auf den Großen Seen und Verbindungsgewässern operieren 35 Eisenbahnfähren, von denen 19 auf dem Michigan See in Betrieb sind. Hier tritt der Michigan See als natürliches Hindernis für gewisse Güter, die an Eisenbahntransport gebunden sind, in Erscheinung, zu dessen Überwindung in kürzesten Zeiten unter geringsten Kosten die Fähren mitwirken. Auf dem Detroit River operieren 6 Fähren, auf dem Ontario See 2, an den Straits of Mackinac 2, und je eine auf dem Erie See und dem St. Lorenz Fluß.

Bei der zusammenfassenden Betrachtung des Transportgutes in diesem Landesteil erfährt die Annahme ihre Bestätigung, daß der Wasserverkehr (vgl. Seite 51 und 52) — mit Ausnahme eines Teiles der Getreideverschiffungen — binnenländisch orientiert ist. Die Mengen, die das Seengebiet verlassen oder diesem von der atlantischen Seite zuströmen, sind nicht so umfangreich, daß sie diese Behauptung zu entkräften vermögen. Dafür sprechen auch die Durchfuhrziffern in den Verbindungsgewässern eine deutliche Sprache.

Name des Kanals	1933 t	1934 t	1935 t
Saulte Ste. Marie (= SOO)	40 303 398	42 247 556	48 292 973
Lake St. Clair, St. Clair und Detroit Fluß	66 009 703	73 717 252	75 779 280
Welland Ship Kanal	9 194 130	9 280 452	8 953 383
St. Lorenz Fluß	6 951 064	6 660 052	6 873 655
N. Y. State Barge Kanal	4 074 002	4 142 728	4 489 172

E) Lade-, Lösch- und Umschlagserleichterungen.

Der Transport von Gütern von Osten nach Westen, bestimmt für die Großen Seen, erfolgt nach den entsprechenden Aus- oder Umladestellen der zunächst gelegenen Seenhäfen mit nachfolgender Umladung entweder direkt in das Seeschiff oder Ausladung am Pier zwecks späterer Verladung[33]. Die klimatischen Verhältnisse des Landes, die den Verkehr auf den Seen jahreszeitlich beschränken und mitunter aufheben, zwigen die Frachtkontore, die verfügbare Zeit optimal auszunützen. Die hierzu getroffenen Vorkehrungen in den Häfen (Ein- und Ausladevorrichtungen) ermöglichen den gewöhnlichen Bulk Freighters das Löschen von Ladungen in Rekordzeiten. In Two Harbors, Minn. wurden z. B. 12 508 gross tons Eisenerz in 16,5 Minuten eingeladen. Angenähert die gleiche Menge wurde in 2 Stunden 25 Minuten ausgeladen. Soweit die Schiffe nicht ausdrücklich für den Transport von

[33] Dasselbe gilt auch in umgekehrter Richtung für das Kanalboot.

Gezeichnet nach den Angaben des War Dept., Corps of Engineers, U. S. Army in „Transportation on the Great Lakes", Washington 1937.

Gezeichnet nach den Angaben des War Dept., Corps of Engineers, U. S Army in „Transportation on the Great Lakes", Washington 1937.

Eisenerzen bestimmt sind, haben sie, wie schon erwähnt, vielfach Selbstladevorrichtungen.

Die Verladung der Erze auf die Schiffe erfolgt mit Hilfe der Beton- und Stahldocks, auf welche die Waggons gefahren werden. Ihre Ladungen werden in die eigens getrennten Schiffskammern fallen gelassen. Die Entladung am Umladeplatz wird mechanisch mit großen Schaufeln getätigt, die 5—17 t heben können und so ein Schiff in 3—4 Stunden entleeren. Unter diesen Maschinen stehen die Waggons bereit, die für einen sofortigen Weitertransport Sorge tragen.

Die Entwicklung der Kohlenlöschmaschinen seit 1871, als die erste Ladung Kohle in Duluth einlief, ist über verschiedene Phasen zur heutigen modernen Stahlbrücke gelangt. Die Brücken sind mit elektrisch bedienten Schaufeln ausgerüstet, die gleichfalls 5—12 Tonnen auf einmal fassen können. Die Mehrzahl der Brücken verfügt über sogenannte „Boxcar loaders", Ladevorrichtungen für den geschlossenen, eigens zum Kohlentransport am Oberen See entwickelten Waggontyp, der hauptsächlich aus klimatischen Gründen verwendet wird. Er verhindert das Zusammenfrieren der Kohle zu einem festen Block und erleichtert so das Umladen an den Bestimmungsorten.

Gleichermaßen ist auch der drehbare Krahn anzutreffen.

Der Lade- und Entladevorgang von Steinen usw. vollzieht sich mit ähnlichen Mitteln, wie sie bei der Kohle und den Erzen beschrieben wurden. Auch hier finden sich die „Selbstauslader", die die Löschvorrichtungen in den Häfen entlasten.

F) Verkehrsprobleme.

Die Bevölkerung der Binnen-Landstriche Nordamerikas hat sich auf Grund der vorhandenen geographischen Bedingungen in einer Weise entwickelt und ausgedehnt, daß sie den Wettlauf mit ähnlichen Produktionszentren in U. S. A. und anderen Ländern getrost aufnehmen konnte. Im Rahmen der geographisch günstigsten Vorbedingungen spielten die Großen Seen als kommerzieller Wasserkomplex vom Herzen des Landes bis fast an die Küste des Atlantischen Ozeans eine gewichtige Rolle. Die allseitige Erschließung des Landes um die Seen durch Eisenbahnen zu den Haupthäfen, die verhältnismäßig niedrigen Frachtsätze für die Güter, die nach Osten und exkontinental befördert wurden, waren Faktoren, die zu den besten Hoffnungen berechtigten.

Ursachen des Niedergangs des U. S. Mittelwestens.

Heute ist dieser Landesteil im Wettstreit um den Küsten- und Außenhandel stark benachteiligt.

1. Durch die Eröffnung des Panama Kanals wurde der Transitgüterverkehr über die Durchfuhr-Handelsstraßen, die den Kontinent durchqueren infolge der billigeren Verfrachtungsmöglichkeiten vom Land auf das Wasser abgedrängt. In der Angleichung der Transportkosten wurden Pazifik-, Atlantik- und Golf-Küsten zusammengezogen. Das Innere des Kontinents wurde, relativ gesehen, weggestoßen. Dadurch fiel der Mittelkontinent bei einer Konkurrenz im Atlantik- oder Pazifik-Küstenhandel mit Gegenden, die durch Ozeantransport begünstigt sind, entweder ganz aus oder geriet arg ins Hintertreffen. Die kontinentale Marktzone des Mittelwestens wurde damit begrenzt und Beschränkung seiner Landwirtschaft und Industrien begann.

2. Die Eisenbahntransportkosten, die während des Weltkrieges erhöht worden waren, sind — im Gegensatz zu Kanada, wo sie gesenkt wurden —

weit über dem Vorkriegsstand geblieben und die Wirkung auf die Frachtsätze und den Verkehr ist unmittelbar und verheerend geworden. Der binnenländische Bauer oder Fabrikant steht — bei der Ausfuhr über See — Transportkosten gegenüber, die ihm sogar in normalen Zeiten die Möglichkeit einer gewinnbringenden Erzeugung nehmen und ihn zwingen, seine Ware in Bahnen zu lenken, die anscheinend bessere Einkünfte versprechen, mit dem unvermeidlichen Ergebnis, daß Verstopfungen entstehen, Überschüsse angehäuft werden und ein landwirtschaftliches wie industrielles Chaos entsteht.

3. Die Wirkung der erhöhten Eisenbahntransportkosten, die den Bauern und Unternehmer gleichschwer belasten, wird durch die Tatsache vergrößert, daß die Kosten des Überseetransportes im wesentlichen gleich geblieben sind. Hieraus läßt sich logisch folgendes Resultat ableiten. Die Industrien des Binnenlandes mit den besten geographischen Vorbedingungen können, trotzdem sie auf Küstenhandel und Export angewiesen sind, mit den Industrien an der Küste nicht konkurrieren. Die unvermeidliche Folge ist eine Verlagerung der Industrien an die Küstenregionen, soweit sie nicht ortsgebunden sind, unter gleichzeitiger Miteinbeziehung der für ihren Betrieb notwendigen Arbeiterschaft oder ihrer Entlassung, so daß soziale Probleme der Arbeitslosigkeit und verringerten Konsumkraft vermehrend. Die Landwirtschaft, da ortsgebunden, muß den ganzen Stoß bis zu ihrem Existenzminimum auffangen. Damit steht die Tatsache durchaus im Einklang, daß die Getreideanbauländereien sich langsam nach dem Nordwesten verschieben. Kanada, das weit günstigere Transportmöglichkeiten in wirtschaftlicher Beziehung zur Verfügung hat (Verstaatlichung der meisten Eisenbahnlinien, Gewährung von Versanderleichterungen usw.) hat bereits begonnen, den Ausfall an vereinsstaatlichem Getreide am Weltmarkt wett zu machen.

Das heutige landwirtschaftliche Problem ist im Grunde genommen der Transport. Das Problem um die Stagnation der mittelkontinentalen Industrien ist von der gleichen Art. Die Wiederherstellung des früheren Status für die Binnenstaaten der U. S. A. ist überhaupt die Basis um irgendeine Form einer dauernden Erleichterung zu bieten. Der einzige Schritt, der hierbei unternommen werden kann, scheint die Hereinziehung des Ozeans um 1000—1400 Meilen, durch Schaffung einer Großschiffahrtsstraße, landeinwärts zu sein. Die Ausdehnung der Küstenlinie des Atlantischen Ozeans bis an die Ufer der Großen Seen würde das Transportgleichgewicht wieder herstellen.

Damit tritt die Forderung nach Ausbau der St. Lorenz-Kanäle zu einer Schiffahrtsstraße für Hochseeverkehr in den Vordergrund. Dieses „Half billion dollars project", wie es auch genannt wird, stößt in seiner Durchführung jedoch auf vielerlei Schwierigkeiten.

Für und wider den St. Lorenz „Seeweg".

a) In den Vereinigten Staaten.

Die Gegner des „Seeweg-Vertrages" zwischen U. S. A. und Kanada sind diejenigen, die sich schon in den frühesten Jahren an den Zolltoren und -straßen der Nation als Einnehmer niedergelassen hatten. Sie sind auch zum Teil Gruppen mit besonderen örtlichen Interessen. Ihnen kann man zurechnen:

1. Lake Carriers' Association, welche den Transport auf den Großen Seen und dem St. Lorenz Strom zwischen dem Ontario See und Montreal kontrolliert.

2. Die Häfen von Buffalo, Albany, New York, Philadelphia, Baltimore, Boston und Portland, welche praktisch ein Monopol im Umladeverkehr mit Bezug auf das Export- und Importgeschäft der ganzen Nation innehaben.
3. Die Eisenbahnen des Mittelostens der U. S. A.
4. Die N. Y. State Barge Kanal Schiffsinteressenten.

Bei der Wahrnehmung der besonderen Interessen der nordatlantischen Häfen wird vielfach die Tatsache übersehen, daß die Großen Seen Binnenmeere sind, die vom Atlantischen Ozean durch eine kurze, jedoch überbrückbare, geographische Barriere getrennt sind, deren Entfernung den Süßwasserkomplex mit seinen Häfen mit dem Salzwasserozean und seinen Handelslinien verbindet. Sie übersehen, daß der bestehende interkontinentale Transportweg über diese Häfen nach Übersee nicht den natürlichen Weg, sondern eine künstliche Bahn darstellt. Sie streiten ab, daß der Bau des großen Schiffsweges von den Seen nach dem Meer Voraussetzung ist für die Aufschließung und die zukünftige Entwicklung einer weiten Fläche im Innern des Landes.

Eng verbunden mit dem Angriff auf die Großschiffahrtsstraße über den St. Lorenz von den nordatlantischen Häfen und die Eisenbahnen ist derjenige der verschiedenen Wassertransport- und Hafenumsatzinteressen, die sich in Buffalo vereinigen. Vertreter des „Schmalspur-Wasserweges" und seiner Schiffsinteressen, welche zwischen Buffalo und Montreal tätig sind und der noch engeren Schiffahrtsstraße, bekannt als N. Y. State Barge Kanal, die zwischen Buffalo und dem Hudson Fluß wirken, zusammen mit den Vertretern der Großen Seenflotte — all diese Stellen boten dem Senat der Union umfangreiches Material des Inhalts an, daß die bestehenden Dienste reichlich, billig und aufnahmefähig seien und ein für Ozeanschiffe gangbarer Wasserweg von den Großen Seen zum Atlantik unrentabel und kostspielig sei. Die Großen Seen seien durch eine ausgezeichnet funktionierende Dampferflotte fast übersättigt. Außerdem seien keinerlei Anzeichen in Sicht, aus denen man eine Vergrößerung des Handels und folglich des Verkehrs ersehen könnte. Aus diesem Grunde seien die Ausgaben hierfür ungerechtfertigt.

Die Angriffe der Lake Carriers' Association machen es notwendig, daß hier einige Hinweise mit Bezug auf das Frachtgeschäft auf den Großen Seen folgen. Die Schiffsflotte auf den Großen Seen und dem St. Lorenz bis nach Montreal hat eine zahlenmäßige Aufnahmefähigkeit von 3,5 Millionen gross tons, von denen 2 650 000 vereinsstaatlich sind. Der Saldo ist kanadisch. 85 % der registrierten Schiffstonnage der U. S. A. gehört dem Verbande der Lake Carriers' Association an[34]. Die Besitzer des kanadischen Schiffsparkes, die nicht Mitglieder sind, stützen die Amerikaner bei ihren Angriffen auf das Projekt. Auch sie befürchten eine etwaige Konkurrenz fremder Schiffsreedereien. Solange diese nach außen gesperrten Fracht- und Transferinteressen den Status quo aufrecht erhalten können, sind ihnen die normalen Einkünfte aus ihrem eigenen Lager- und Umladegeschäft gesichert. Dazu kommen die Nebeneinnahmen, die dadurch anfallen, daß man die bestehenden Transportkosten auf der Großen Seen-Eisenbahn-Meer Route zwischen der Mitte des Kontinents und Europa als Basis benützt, um die Preise zu bestimmen, die dem Bauern im Mittelwesten bezahlt werden.

Diese letztere Feststellung bedarf einer weiteren Erklärung. Der Weltmarktpreis für Getreide, gleichgültig von wo das Getreide stammt, wird

---

[34] pg. 15 des Bull. Nr. 53 Great Lakes-St. Lawrence Tidewater Assoc. Washington 1933.

nach dem Bedarf Westeuropas festgesetzt. Der Preis, der im Exportland bezahlt wird, ist jener Westeuropapreis minus Transportkosten und Lagerkosten, einschließlich eines entsprechenden Gewinnes für den Händler. Bei der Festlegung des Getreidemarktpreises spielt somit die Höhe der Kosten der Ausfuhr von Mittelwesten über die Eisenbahnen zum Atlantik eine wesentliche Rolle. Diejenigen jedoch, die in der Lage sind, auf Grund ihrer geographischen Position billige Schiffahrtswege zu benützen, hauptsächlich über den N. Y. State Barge Kanal und den oberen St. Lorenz Weg, können ihre Ware mit einem geringeren Transportsatz zum Markt bringen als jene, denen eine solche Möglichkeit nicht zur Verfügung steht. Die Preise für die Landwirtschaft im Innern stehen fest, der Unterschied ist Gewinn für den Transportunternehmer.

Aber auch die Mississippi Valley Association griff den „Seeweg-Vertrag" von der Seite an und enthüllte damit eine äußerst geschickt maskierte Lanze aus dem Hafen von New Orleans.

b) In Kanada.

In Kanada findet der Plan im allgemeinen nur in der Provinz Ontario Unterstützung. Toronto und Hamilton möchten ebenso wie Chicago und Detroit Meereshäfen werden. Lediglich der Teil, der an den Ottawa Fluß grenzt, steht beiseite, weil sich die Bewohner aus dem Bau des Georgian Bay Kanals über den French River nach Montreal größere Vorteile versprechen.

In Manitoba und Saskatchewan bringen die Bauern dem Projekt Gleichgültigkeit entgegen, obwohl diese Provinzen ungeheuere Getreidemengen zu verschiffen haben. Diese Haltung, die sich wesentlich von derjenigen der U. S. A.-Getreideproduzenten des Mittelwestens unterscheidet, findet ihre Erklärung in dem Umstand, daß auch heute noch die Hudson Bay Route als der für Kanada gegebene Exportweg für Agrarerzeugnisse gehalten wird. Selbstverständlich setzt dieser Plan die Vervollständigung der Hudson-Bay-Eisenbahn nach Fort Churchill voraus, die von Le Pas, 50 Meilen nördlich von Winnipeg, bis zu dem erwähnten Seehafen wenig über 500 Meilen Schienenlänge besitzen wird. Im Vergleich zu der geplanten Hochseestraße würde die Hudson-Bay-Route die Entfernung vom Getreidefeld zum Markt in Liverpool um angenähert 1000 Meilen kürzen.

Die westlichen Provinzen jedoch sehen in Vancouver den natürlichen Ausfuhrhafen ihrer Produkte. Alberta ist demzufolge weder an dem St. Lorenz — noch an dem Hudson-Bay-Weg stark interessiert, vielmehr versuchen die Getreideerzeuger niedrigere Eisenbahnfrachtsätze nach den Pazifischen Häfen zu sichern.

Im östlichen Teil Kanadas besteht die Opposition aus wirtschaftlichen Interessengruppen, die in der Schaffung des „Seeweges" eine Schmälerung der handelspolitischen Bedeutung Montreals sehen, wie auch der Ausbau der Wasserkraft entlang dem St. Lorenz Strom den vorhandenen privaten Kraftwerken eine ausgedehnte Konkurrenz entgegenstellen würde. Quebec und Ontario bilden infolgedessen mit ähnlichen vereinsstaatlichen Unternehmen eine einheitliche Gegnerfront.

Der „Seeweg", der erst Wirklichkeit wird, wenn der „Great Lakes — St. Lawrence Waterway Treaty" von 1932 zwischen Kanada und U. S. A. ratifiziert wird, ist nicht allein ein Projekt um zusätzliche elektrische Energiequellen zu schaffen, nicht ein Plan, den Verkehr von den Eisenbahnen auf einen Wasserweg überzuleiten — er ist ein Vorschlag, der die Industrien Neu-Englands erschließt, die Märkte des Mittelwestens öffnet, die beiden durch die billigste bekannte Form des Transportes zusammenschließt

und die Fabriken Neu-Englands, seine unzähligen und artenreichen Industrien, sein regsames Volk neue Möglichkeiten schafft, um die industrielle und soziale Entwicklung erfolgreich zu sichern. Überall dort, wo alte Räder der Industrien sich wieder zu regen beginnen, wo neue Fabriken entstehen, wird Bedarf an Transportdiensten bestehen. Notwendigerweise werden dabei die Handelswege gewählt, die zwischen Erzeuger und Verbraucher am günstigsten sind. Und aus der Vermehrung des Handelsvolumens werden auch sie ihren Nutzen ziehen.

Leider liegt nach dem Eastman Report 1934 die Transportpolitik auch bei der Regierung der Vereinigten Staaten nicht klar. Es treffen sich in dem Land mit seinen enormen Ausdehnungen zu viele Interessen, wie die der Binnenschiffahrtsreedereien, der Ozeanreedereien, der Kraftwagenverkehrsunternehmen, Fluggesellschaften und endlich der Eisenbahnen. Weder bei den Verkehrsspezialisten noch beim Senat lassen sich einheitliche Auffassungen über das zukünftige Transport- und Verkehrsprogramm erkennen.

Tafel 1.

Tiefen der hauptsächlichsten vereinsstaatlichen Häfen an den Großen Seen.

Hafen	Tiefen bei Niederwasserst. Kanal-einfahrt	Innerer Hafen
	Fuß	
Oberer See		
Grand Marais, Minn.	18	16
Two Harbors	—	26
Duluth, Minn.	26	21
Superior, Wisc.	25	21
Port Wing, Wisc.	15	—
Ashland, Wisc.	—	20
Ontonagon, Mich.	15	15
Keweenaw Häfen, Mich.	20	20
Marquette, Mich.	—	25
Grand Marais, Mich.	18	—
Michigan See		
Escanaba, Mich.	—	30[1]
Manistique, Mich.	18	12[1]
Menominee, Mich. & Wisc.	21	21
Oconto, Wisc.	15	—
Green Bay, Wisc.	15	—
Sturgeon Bay & Lake Michigan Ship Canal	22	—
Algoma, Wisc.	14	—
Kewaunee, Wisc.	20	20
Two Rivers, Wisc.	18	18
Manitowoc, Wisc.	21	16[2]
Sheboygan, Wisc.	21	—
Port Washington, Wisc.	21	18
Milwaukee, Wisc.	21	19[2]
Racine, Wisc.	19	16[2]
Kenosha, Wisc.	21	21
Waukegan, Ill.	18	18
Chicago, Ill.	21	21
Calumet, Ill.	26	25
Indiana Harbor, Ind.	25	22
Michigan City, Ind.	18	18
South Haven Mich.	21	19
Grand Haven Mich.	21	21
Holland Mich.	21	21
St. Joseph, Mich.	21	21
Muskegon, Mich.	21	—
White Lake, Mich.	16	—
Pentwater, Mich.	16	—
Ludington, Mich.	18	—
Manistee, Mich.	21	21
Portage Lake, Mich.	18	—
Frankfort, Mich.	18	14[3]
Leland, Mich.	6	—
Charlevoix, Mich.	15	—
Petoskey, Mich.	—	13[1]
Huron See		
Mackinac, Mich.	—	17[1]
Cheboygan, Mich.	18,5	18,5
Alpena, Mich.	18,5	18,5
Harbor Beach, Mich.	23	21
Erie See		
Monroe, Mich.	21	9[4]
Toledo, Ohio	25	25
Sandusky, Ohio	21	22
Huron, Ohio	25	19
Vermilion, Ohio	12	6[5]
Lorain, Ohio	25	24
Cleveland, Ohio	25	20
Fairport, Ohio	25	18[6]
Ashtabula, Ohio	25	18[6]
Conneaut, Ohio	25	20[6]
Erie, Pa.	25	21
Dunkirk, N. Y.	16	16
Buffalo, N. Y.	21	21
Ontario See		
Olcott, N. Y.	12	—
Charlotte (Rochester)	20	20
Great Sodus Bay, N. Y.	20	—
Little Sodus Bay, N. Y.	15,5	—
Oswego, N. Y.	21	21
St. Lorenz Fluß		
Ogdensburg, N. Y.	19	19

[1] Natürliche Tiefe.
[2] Von der Stadt ausgebaggert.
[3] Bis zu den Kais.
[4] An den unteren Kais.
[5] Bis zur Straßenbrücke.
[6] Von Privatinteressenten ausgebaggert.

Tafel 2.

Anzahl und Gross-Tonnage[1] der Dampf-, Motor- und Segelschiffe (einschl. Barken) der in den Häfen der Großen Seen registrierten Schiffe von 1868—1935 (ohne Kanalboote).

Jahr	Total		Dampfschiffe		Motorschiffe[2]		Segelschiffe		Lastkähne	
	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t
1868	2543	454051	624	144117	—		1855	293978	64	15956
1869	2491	446201	636	146246	—		1752	277893	103	22072
1870	2455	435151	642	142973	—		1699	264609	114	27569
1871	2476	447829	682	149468	—		1662	267153	132	31208
1872	2523	470437	708	162523	—		1654	270051	161	37863
1873	2642	520811	802	180250	—		1663	298002	177	42559
1874	2788	581246	876	198121	—		1696	336802	216	46323
1875	2794	587234	891	202307	—		1710	339787	193	45140
1876	1752	587825	921	201742	—		1643	331498	188	45585
1877	2719	572686	923	201085	—		1604	324394	192	47207
1878	2647	562754	918	201550	—		1546	315908	183	45296
1879	2539	552602	896	203298	—		1473	307078	170	42226
1880	2555	557943	931	212045	—		1459	304933	165	40965
1881	2567	608003	988	260114	—		1417	306436	162	41453
1882	2677	648814	1101	292257	—		1412	313651	164	42906
1883	2678	658670	1149	304641	—		1373	310454	156	43575
1884	2624	664488	1165	322456	—		1333	307933	126	34099
1885	2608	679798	1175	335859	—		1322	313129	111	30810
1886	2616	690358	1280	381907	—		1235	282319	101	26132
1887	2595	727234	1225	390397	—		1286	315079	84	21758
1888	2697	813097	1342	480138	—		1277	314765	78	18194
1889	2784	907664	1455	575307	—		1285	325083	44	7274
1890	2853	995489	1527	652923	—		1272	328656	54	13910
1891	2897	1082355	1592	736752	—		1243	325131	62	20472
1892	2926	1108002	1631	763063	—		1226	319618	69	25321
1893	3018	1184223	1731	828702	—		1205	317789	82	37732
1894	2955	1185439	1731	843240	—		1139	302985	85	39214
1895	2936	1197385	1755	857735	—		1100	300642	81	39008
1896	2917	1278958	1792	924631	—		1044	309152	81	45175
1897	2869	1372124	1775	977235	—		993	334104	101	60785
1898	2872	1397044	1764	993644	—		960	333704	148	69696
1899	2796	1407718	1732	1014561	—		874	318175	190	74982
1900	2775	1524157	1739	1110565	—		832	335183	204	78409
1901	2777	1655932	1778	1243500	—		784	332289	215	80143
1902	2718	1768623	1795	1377872	—		726	318032	197	72719
1903	2657	1854948	1796	1467992	—		676	315195	185	71761
1904	2624	1972048	1820	1592270	—		623	308820	181	70958
1905	2593	2018372	1820	1647793	—		583	301115	190	69464
1906	2572	2183833	1844	1841438	—		519	269136	209	73259
1907	2574	2383852	1873	2044553	—		466	256104	235	83195
1908	2626	2671560	1942	2341686	—		429	248752	255	81122
1909	2642	2723728	1982	2399925	—		389	238491	271	85312
1910	2793	2844190	2107	2508469	—		362	236656	324	99065

[1] 1 gross ton = 2240 engl. Pfund.

Jahr	Total		Dampfschiffe		Motorschiffe[2]		Segelschiffe		Lastkähne	
	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t
1911	2837	2895458	2174	2564060	—		324	228519	339	102879
1912	2916	2901716	2269	2575914	—		303	225114	343	100688
1913	2975	2888738	2333	2568983	—		272	210401	370	109354
1914	2958	2834525	2339	2523517	--		421	198531	387	112477
1915	2953	2795280	1615	2478043	733	9902	220	190928	385	116407
1916	2910	2745171	1590	2434603	775	9915	191	182225	384	118428
1918	2874	2764915	1508	2461671	801	10056	165	172836	400	120352
1919	2940	3012237	1541	2721079	839	10473	125	151383	435	129302
1920	3010	3129532	1586	2815714	870	10841	108	142067	446	130910
1921	2861	2829541	1432	2544831	876	14317	95	136074	458	134319
1922	2678	2716170	1353	2468802	875	11450	86	133100	364	102818
1923	2653	2750873	1351	2506070	860	11490	83	129753	359	103560
1924	2635	2784680	1320	2544515	867	12009	75	120175	373	107981
1925	2613	2845651	1311	2592000	874	30088	70	118982	358	104581
1926	2561	2836885	1273	2578070	869	40750	65	113609	354	104456
1927	2494	2797203	1224	2544894	875	45750	58	103259	337	103300
1928	2472	2765359	1192	2505610	882	47011	52	100917	346	111821
1929	2457	2763920	1159	2486491	907	54727	51	99821	340	122881
1930	2450	2758321	1115	2578045	898	54551	45	96304	340	122609
1931	2441	2766545	1090	2479078	909	52624	40	91282	353	127304
1932	2272	1856553	904	1568608	926	62111	36	79487	369	140380
1933	2209	1813570	849	1525876	931	65680	34	78942	359	138208
1934	2206	1802305	821	1499689	944	70060	32	77717	372	149717
1935	2160	1772824	790	1479313	958	58437	29	75315	383	159759

[2] Von 1897 bis 1914 sind Motorschiffe unter den Dampfern aufgeführt.

Aus: Annual Report Commissioner of Navigation, Dept. of Commerce.

Tafel 3.

Aus: Köppen, Die Klimate der Erde.

Station	Geogr. Breite (nördl.) °	Höhe ü. d. Meer m	Länge d. frostfr. Jahresz. Tage	Temperatur in °C			Niederschlagshöhe cm		
				Jahres-mittel	wärmster Monat	kältester Monat	Jahr	regen-reichster Monat	regen-ärmster Monat
Duluth	46.8	240	152	4,1	18,9	—12,0	79	12 Juni	3 Jan.
Milwaukee	43.0	204	162	7,4	20,9	- - 6,8	81	10 Juni	5 Dez.
Chicago	41.9	240	182	9,2	22,4	— 4.6	88	10 Juni	5 Jan.
Grandhaven	43.1	186	167	8,2	20,9	— 4,3	80	10 Juni	6 März
Cleveland	41.5	228	198	9,6	22.5	— 3,3	92	10 Juni	6 Jan.
Buffalo	42.9	219	?	8,4	21,2	— 4,4	97	9 Okt.	6 März
Toronto	43.6	100	?	6,8	19,8	— 5,3	84	8 Juli 8 Nov.	6 April
München (Land)	48.2	530	?	7,2	17,0	— 3,0	93	13 Juni	4 Febr.

Tafel 4.

Name	Abfluß-Gebiet	Meeres-Höhe (1924-25) m	Wasser-fläche qkm	Größe d. Einzugs-Gebietes qkm	Art	Ausfluß menge (1860—1923) cbm/sec.	Tiefe größte	Tiefe mittlere	Krypto-depression m	Volumen cbkm	Umfang km	Umfangs-Entwickl.
Oberer See	St. Lorenz	180,3[1] (Mittel)	81900[1] Inseln: 1710	194300[1]	glazial	2530[1] (Mittel)	394[2]	145	213,7	12000	3000	2,93
Michigan See		173,5[1] (Mittel)	57200[1] Inseln: 400	168000[1]		6680[1] (Mittel) ohne Chicago San. Ship. Kan.	265	99	91,5	5760	2210	2,6
Huron See		173,5[1] (Mittel)	58800[1] Inseln: 4400	184000[1]		6680[1] (Mittel)	223	76	49,5	4600	2700	3,1
Erie See		171,3[1] (Mittel)	25600[1] Inseln: 60	88500[1]		7460[1] (Mittel) mit Welland- und Erie-Kanälen	64	21	—	540	1200	2,1
Ontario See		73,5[1] (Mittel)	18500[1] Inseln: 320	84200[1]		6888 (Mittel)	225	91	151,5	1720	1380	2,8

[1] errechnet aus: Hydrology of the Great Lakes, Horton-Cricher. [2] General Chart, War Dept., 1931.
alle anderen Zahlen aus: Halbfass, „Grundzüge einer vergl. Seenkunde“ u. „Die Seen der Erde“.

Schrifttum.

Abernathy W. S., Analysis of Rivers and Harbors Bill, H. R. 11781, U. S. Dept. of Commerce, Transportation Div.

Acland F. A. Print., Massena Diversion, Ottawa 1933.

Acland F. A. Print., Canada-Ontario-St. Lawrence Agreement, Ottawa 1932

Acland F. A. Print., St. Lawrence Waterway Project, Ottawa 1928.

Andree Heiderich Sieger, Geographie des Welthandels, Wien 1927.

Annual Reports of Lake Carriers' Association, Cleveland, Incl. Nr. 4766 Dept. of Commerce, Bureau of foreign and domestic Commerce, Transp Div., Washington 1937.

Annual Report of the Superintendent of Public Works, New York 1932.

Banse Ewald, Lexikon der Geographie, Hamburg 1923.

Bogan William, Chicago Student Tours, Guide Nr. 28, Chicago 1935.

Bowie William, Isostatic conditions of the U. S. as indicated by groups of gravity stations, Washington 1926.

Bowie William, Types of storms and their average movements in the U. S. A. Washington 1928.

Boycott A. G., The Elements of Imperial Defence, Aldershot 1936.

Brigham A. P., The United States of America, London 1927.

Brückner E., Die Großen Seen Nordamerikas und ihre Bedeutung für den Verkehr, Mitt. K. K. Geographische Gesellschaft, Wien 1918.

Burland Print. Company, Annual Report of the Superintendent for the Year 1931, State of N. Y., Dept. of Publ. Works, New York 1932.

Chamber of Commerce of the State of New York,
Sonderdruck vom 7. Okt. 1920, 7. Nov. 1929, 6. April 1933, 5, Oktober 1933, 1. November 1934, 4. März 1937.

Chicago, Duluth und Georgian Bay Transit Co., In the Great Lakes Country, Chicago 1931.

Clowes E. S., Our Inland an Coastal Waterways, Baltimore 1929.

Coleman A. P., Glacial and postglacial Lakes in Ontario, Toronto 1922.

Collet Léon W., Les Lacs, Paris 1925.

Commerce on the Great Lakes and connecting Waterways, Geogr. Review, Juli, New York 1928.

Commerce, Dept. of —, General Rules and Regulations on the Great Lakes, Washington 1926.

Commerce, Dept. of —, Inland and Intracoastal Waterways of the U. S., Descriptive and Statistical Data, 1937.

Commerce, Dept. of —, Bureau of Navigation, Privatkorrespondenz, Washington 1938.

Congress (75.), I. Session on H. R. 3615, Regulation of Water Carriers, Washington 1937.

Congress (75.), I. Session on H. R. 5719, Regulation of Water Carriers Washington 1937.

Congress (71.), II. Session, Doc. Nr. 126, The Illinois Waterway, Washington 1930.

Congressional Record, Senate and House, 73. Congr.
II. Session, Nr. 8, Washington 1934.
do. II. Session, Nr. 13, Washington 1934.
do. II. Session, Nr. 16, Washington 1934.
do. II. Session, Nr. 55, Washington 1934.
Correspondence and Documents relating to St. Lawrence Deep Waterway Treaty 1932, Ottawa 1938.
Correspondence and Documents relating to the St. Lawrence Deep Waterway Treaty 1932, Suppl. to Publ., Ottawa 1938.
Coverdale W., Some Facts on Canadian Grain, Traffic, Suppl. to Report of Chamber of Commerce: Opp. the St. Lawrence Canal Project, New York
Currents of the Great Lakes, Bull. Am. Georgr. Soc., Dec. New York 1893
Daly R. A., The changing World of the Ice Age, New Haven 1934.
Davis E. W., The future of the Lake Superior district as an iron ore producer, Bull. Nr. 7, University of Minn., Minneapolis 1920.
Decisions of the U. S. Geogr. Board, 1929.
Fleck Anton, Kanada, Jena 1912.
Gannett Henry, A Dictionary of Altitudes in the U. S. A. Washington 1899
Gerbing, Das Erdbild der Gegenwart, Leipzig 1927.
Gilbert G. K., Modification of the Great Lakes by Earth movements, Nat Geogr. Mag. Vol. VIII, New York 1897.
Gilbert G. K., Recent Earth movements in the Great Lakes region, Bull. Am. Geogr. Soc., New York 1899.
Gley Werner, Die Großstädte Nordamerikas und die Ursachen ihrer Entwicklung, Frankfurter Geogr. Hefte, Nr. 2. 1927.
Graebner P., Pflanzengeographie, Leipzig 1929.
Great Lakes-St. Lawrence Tidewater Ass., Bull. Nr. 52, New England and the Seaway Treaty, Washington 1933.
Great Lakes Transit Co., Great Lakes Cruise, Lockport, N. Y. 1931.
Gregg W. R., An aerological survey of the U. S. A., Washington 1926.
Gregg-Cricher, Great Lakes to Ocean Waterways, Washington 1927.
Halbfaß Wilh., Grundzüge einer vergleichenden Seenkunde, Berlin 1923.
Halbfaß Wilh., Die Seen der Erde in Petermanns Mittlg., Ergänzg. Bd. 40.
Halbfaß Wilh., Das Wasser im Wirtschaftsleben der Menschen, 1911.
Harrington Mark., Area and Drainage Basin of Lake Superior, Nat. Geogr. Mag. Vol. VIII, New York 1897.
Handbuch für Heer und Flotte: Die kanadischen Seen, Bd. 5.
Hassert Kurt, Die Vereinigten Staaten von Amerika, 1922.
Haushofer H., Handbuch der Amerikakunde, Frankfurt 1931.
Hayford John F., Effects of winds and barometric pressures on the Great Lakes, Washington 1922.
Henry A. J., Varations in lake levels and atmospheric precipitation, Vol. X, Nat. Geogr. Mag., New York 1899.
Henry A. J., Climatology of the U. S. A., U. S. Weather Bur. Bull. Q. 1906.
Henry Ph. W., The Great Lakes-St. Lawrence Waterway, Geogr. Review. April, 1927.
Hettner, Grundzüge der Länderkunde II, Leipzig 1924.
History of the Great Lakes, Bull. Am. Geogr. Soc., New York 1911.
Hoover Herbert, The U. S. St. Lawrence Commission, Presseinformationen vom 3. Jan. 1927.
Horton R. E., Hydology of the Great Lakes, Geogr. Review, April, 1929.
Horton-Grunsky, Hydrology of the Great Lakes, Report of the Engineering Board of Review of the Sanitary District of Chicago on the Lake Lowering Controversy, Part III — Appendix II, Chicago 1927.

Hotchkiss W. O., Wisconsin Geol. and Nat. History Survey, 1911.
Inland Waterways Corporation, Bull. of Information, St. Louis.
Interstate Port Handbook of Illinois and Indiana, 5th Ann. Edition 1937, Chicago 1937.
Jackman, Economic Principles of Transportation, University of Toronto Press, 1935.
Jefferson Mark, Variation in Lake Huron levels and the Chicago Drainage Canal, Geogr. Review, Januar, New York 1930.
Kobelt W., Die Verbreitung der Tierwelt, Leipzig 1902.
Köppen, W., Die Klimate der Erde, Berlin 1923.
Köppen W., Der Winter 1933/34 und das Wetter im Jahre 1933/34 in Nordamerika, Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, Januar, Berlin 1936.
Krecker H., Periodic oscillations on Lake Erie, Columbus 1918.
Lake Series Nr. 3, The Port of Milwaukee, Corps of Eng., Bureau of Operations, Washington 1931.
Land Settlement in the Great Lakes States, Geogr. Review, April, 1926.
Langdon Pearse, Sewage Disposal by Way of the Illinois River, „Civil Engineering (CE — 346)", Chicago 1933.
Livingstone B. E., The distribution of vegetation in the U. S. A., Washington 1921.
Lutz O., Der Panama Kanal als politisches und wirtschaftliches Werkzeug der U. S. A., „Meereskunde", Heft 3, Berlin 1920.
Lyon J. B. Co., The New York Canal System, Albany, N. Y. 1936.
Machatschek Fritz, Nordamerika, Leipzig 1924.
Machatschek Fritz, Nordamerika, Hannover 1928.
McCormick Rob., Some practical aspects of a correlated Great Lakes and Inland Waterways transportation system, St. Louis 1930.
McManus Charles J., Concerning the Seaway and the Treaty, Bull. Nr. 51 der Great Lakes Tidewater Ass., Revised, Washington 1936.
Melville Chater, Michigan, Mistress of the Lakes, Nat. Geogr. Mag. Washington 1928.
Meteorologisches Jahrbuch für Bayern, 1916.
Miller G. J., Some geographic influences of the Lake Superior iron ores, Geogr. Review, New York 1914.
Mosely E. S., Submerged Valleys in Sandusky Bay, Nat. Geogr. Mag. Vol. XIII, New York 1902.
National Geographic Magazine, Nr. II, August, New York 1936.
Niagara Falls, New York Central Lines, New York 1931.
Nickell L. P., Development of Inland Water Navigation during 1929, Sonderdruck des U. S. Dept. of Commerce, Transport. Div.
Nickell L. P., Recent Developments in Ohio River Navigation, Sonderdruck des U. S. Dept. of Commerce, Transport. Div.
Nickell L. P., The Development of our Inland Waterways under a coordinated System of Transportation, Sonderdruck des U. S. Dept. of Commerce, Transport. Div., 1930.
Nielsen Roger, Amerika in Bild und Text, Leipzig 1924.
Oppel A., Wirtschaftsgeographie der Vereinigten Staaten, Halle 1907.
O'Shea M. V., The World Book, Chicago 1919.
Otto Max, In kanadischer Wildnis, Berlin 1924.
Ottsen Otto, Die Vereinigten Staaten von Nordamerika, Halle 1917.
President of the U. S., Message from-, Doc. Nr. 110, The St. Lawrence Waterway, Washington 1934.

President of the U. S., Message from —, Doc. Nr. 183, The St. Lawrence Waterway Project, Washington 1927.
Primmer George, Future of Lake Superior Iron Ore Supply, Economic Geography, Vol. X, Worcester, Mass. 1934.
Ratzel F., Nordamerika, München 1893.
Report of the Engineering Board of Review of the Sanitary District of Chicago on the Lake Lowering Controversy, Part II, The technical bases for the recommendations of the Board of Review, Chicago 1925.
Resources, Mineral —, of the U. S. A., Washington 1920.
Ridgley Douglas, Regional Geogr. of the U. S. A., Chicago 1921.
Russell I. C. — Leverett Frank, U. S. Geol. Survey, Ann. Arbor Folio, Washington 1915.
Schmidt Peter H., Die Geogr. Grundlagen der Verkehrswirtschaft, Jena 1934.
Schmieder O., Länderkunde Nordamerikas, Leipzig u. Wien 1933.
Scripps Howard, „Seaway Plan backed in U. S., Up to Hepburn," Newspaper Alliance, N. Y. Telegram vom 18. Oktober 1937.
Seaway Council, National —, Facts about the Seaway, The Great Lakes — St. Sawrence Seaway and Power Project, Washington.
Seaway Council, National —, Text of Letter from President Franklin D. Roosevelt vom 16. Sept., Washington 1936.
Spencer I. W., Origin of the basins of the Great Lakes, Quart. Journ. of the Geogr. Soc., London 1890.
Spencer I. W., The duration of Niagara Falls, Bull. Am. Geogr. Soc., New York 1894.
Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich, 1910.
Stewart J. L., An economic Geography of the British Empire overseas, Publ. Pitman, London.
St. Martin, Vivien de, Dictionnaire de géographie.
St. Lawrence Deep Waterway Treaty. Ottawa 1932.
Superintendent of Doc., List of Publ. concerning Transportation, Railroad and Shipping Problems, Washington 1937.
Tarr R. S., The Great Lakes, Bull. Am. Geogr. Soc., New York 1899.
Taylor Frank S., The glacial and postglacial Lakes of the Great Lakes Region, Washington 1913.
Transportation Lines on the Great Lakes, Transport. Series Nr. 3, Corps of Engineers, U. S. Army, Washington 1936.
Transportation on the Great Lakes, Transport. Series Nr. 1, Corps of Engineers, U. S. Army, Washington 1937.
War Dept., The Port of Milwaukee, Wisc., Washington 1931.
War Dept., The Port of Cleveland, prep. by the Board of Engineers for Rivers and Harbors, Lake Traffic Movements, 1932.
War Dept., Transport. in the Mississ. and Ohio Valleys, Washington 1931.
War Dept., Reports of the Chief of Engineers vom 21. Juli 1932, 6. Dez. 1933, 31. Jan. 1934, Washington.
Ward R. D., The Climates of the U. S. A., Boston 1925.
Walsh Thom. J., Rivers and Harbors, Washington 1930.
Woldstedt Paul, Das Eiszeitalter, Stuttgart 1929.
World Ports, Vol. XIX, Chicago Number, Am. Assoc. of Port Auth., New Orleans 1931.
Wright C., The St. Lawrence Deep Waterway; A Canadian Appraisal, Mac Millan P., Toronto 1935.
Wright G. F., The Ice age of North America, New York 1905.

Lebenslauf.

Am 20. August 1909 wurde ich als der Sohn des Kaufmanns Konstantin Rauch in München geboren. Nach fünfjährigem Besuch der Volksschule trat ich 1920 in die damalige Rupprecht-Kreisrealschule über, an der ich auch nach erfolgreichem Bestehen des Maturitätsexamens 1929 das Reifezeugnis erwarb. Unmittelbar anschließend an meine Mittelschulausbildung war ich ein volles Jahr in der kaufmännischen Praxis tätig, um mir die Grundlagen zu meinem im Sommer 1930 beginnenden Hochschulstudium anzueignen. Dieses beendigte ich im Januar 1933, nachdem ich 6 Semester als ordentlicher Studierender der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Technischen Hochschule München immatrikuliert war mit der Ablegung der staatlichen Lehramtsprüfung für den Unterricht in Wirtschaftswissenschaften und Geographie an höheren Lehranstalten. Das Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus rief mich im Mai 1933 zur Ableistung meines Referendarjahres an die nunmehrige Rupprecht-Oberrealschule, wo ich mich mit Erfolg dem 2. Abschnitt der Prüfung für den Unterricht in den vorgenannten Fächern unterzog. Seither bin ich dieser Anstalt als Studienassessor zugeteilt. Im Sommer 1936 wurde ich zur Durchführung der Sommerkurse für Ausländer der Universität München und ihrer Semesterkurse vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus der Deutschen Akademischen Auslandsstelle München zur Dienstleistung bei der Universität München zugewiesen. Ich bin heute noch bei den Ausländerkursen der Universität München tätig.

Für die Anregung zur vorliegenden Arbeit bin ich Herrn Prof. Dr. E. Fels, Berlin, insbesondere für die wertvollen Ratschläge jedoch Herrn Prof. Dr. F. Machatschek, München, unter dessen Anleitung die Schrift entstand, zu hervorragendem Dank verpflichtet.

München, im Mai 1939.